

に置き換えて試算することが科学的に不適切なものと結論付けられたのであるから、両者を比較して島崎氏が言う「80%」という値自体、何ら科学的な意義を有する数字ではない。

もとより、島崎氏が比較対象とした基準地震動の最大加速度の値は、固有周期0.02秒の構造物等の耐震安全性を評価するという点では意義を有しているが、原子力発電所全体の耐震安全性評価のためには、応答スペクトル全体の、周期ごとの揺れ（応答）の値の大小を読み取ることが重要なのであり（1審被告準備書面（36）別紙1の5（3）を参照）、島崎氏の言うような、基準地震動の最大加速度を単純に比較することは、上記の点を超える科学的な意義はない。

以上の点は一旦措くとしても、F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層との連動（3連動）を考慮しても8%強しか地震動が大きくならないとの島崎氏の見解は、以下のとおり、都合の良い数字を取り上げて恣意的に比較しているに過ぎず、同氏の見解に科学的合理性はない。

a 島崎氏が挙げた値のうち、まず、「3連動をする前」の「700ガル」については、新規制基準を踏まえ、平成25年に本件発電所の設置変更許可申請を行った当初、「F O - A ~ F O - B 断層」（2連動）で断層長さを35.3kmと設定した上で（乙21, 12頁）、「応答スペクトルに基づく地震動評価」を行い、その評価結果（F O - A ~ F O - B 断層について各種の距離減衰式を用いた評価結果、及び上林川断層について耐専式を用いた評価結果）を包絡するように策定した基準地震動 $S_s - 1$ の最大加速度が700ガルであることから（乙21, 36頁左側）、島崎氏は、この値のことを言っているものと思われる。

b 次に、「3連動すること」で大きくなったとする「758ガル」については、本件発電所の設置変更許可申請当初の評価において、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層」（3連動）で断層長さを63.4kmと設定した上で

(乙21, 43頁), 「断層モデルを用いた手法による地震動評価」による評価結果のうち, 最大の加速度となったケースの加速度が759ガル(cm/s^2)であることから(乙21, 58頁, 「破壊開始点1」「EW方向」の時刻歴波形に「max: 759 cm/s^2 」と記載されている), 島崎氏は, この値のことを言っているものと思われる(「758」ガルは759ガルの誤りと思われる)。

- c このように, 島崎氏は, 片や「応答スペクトルに基づく地震動評価」による, FO-A~FO-B断層(2連動)や上林川断層の評価結果をもとに, これらを包絡するように設定した基準地震動の最大加速度を, 片や「断層モデルを用いた手法による地震動評価」による, FO-A~FO-B~熊川断層(3連動)の評価結果そのものから設定した基準地震動の最大加速度を, それぞれ取り上げて両者を単純比較し, 8%しか増えていないと批判している。

しかし, 上記のとおり, 前者と後者は同じ地震動評価手法による評価結果ではない上, 前者は, 後者と異なり, 評価結果そのものを基準地震動にしたものでもないから, この両者を対比しても, 断層の設定の違いが地震動の大きさに及ぼす影響を比較することはできないのであり, 科学的に合理的な比較方法とは言えない。

- d それでもあえて比較するならば, 「断層モデルを用いた手法による地震動評価」による評価結果同士を比較すべきである。すなわち, 本件発電所の設置変更許可申請当初の, いずれも「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における, ①「FO-A~FO-B断層」(2連動, 長さ35.3km)の加速度の最大値と, ②「FO-A~FO-B~熊川断層」(3連動, 長さ63.4km)の加速度の最大値(上記b)とを比較するのが科学的に合理的である。

この場合, ①の値は591ガルであり(乙21, 40頁, 「S_s-2(EW

方向)」の時刻歴波形に「591」(cm/s^2)と記載されている), ②の値は上記bで述べたとおり759ガルであるから, 両者を比較すると約28%大きくなっていることになる ($759/591=1.284\dots \approx 1.28$)。

e 以上のとおりであり, 島崎氏の見解には科学的合理性はない。

なお, 現時点での本件発電所の基準地震動における加速度の最大値は, FO-A～FO-B～熊川断層の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」による結果(Ss-2～Ss-17)の中の, 基準地震動Ss-4の856ガルであり(乙182の1, 添付書類六, 6-5-49頁), 上記dの②の値よりもさらに大きくなり, 約45% ($856/591=1.448\dots \approx 1.45$) 大きくなっていることを付言しておく。

(オ) そして, 武村式を用いた試算に関しては, 大阪高等裁判所の決定(乙248)においても, 「武村式を用いた試算結果により, 最新の科学的・技術的知見を踏まえて適切なものとして策定されるべき基準地震動(設置許可基準規則解釈別記2第4条5項)の地震動評価の可否を論じることとはできないことは明らかである」(乙248, 181頁)と判示されている。

(3) 原子力規制委員会の見解についての小括

以上のとおり, 原子力規制委員会は, 入倉・三宅式を用いると地震モーメントは過小評価となるため, 武村式など他の方法での地震動評価を検討すべきとの島崎氏の見解について, 何ら科学的な根拠がないとした。

そして, 田中委員長は, 島崎氏の見解を受けた原子力規制委員会での議論を踏まえ, 「安全サイドという意味では, 今回の熊本地震の布田川・日奈久断層帯についても, 92キロメートル同時に動くとして, マグニチュード8.1ですかね, それくらいを想定して評価しているということで, 地震学の常識から見ると, はるかに安全サイドにとっている。・・・普通であれば, 熊川までは多分つなげなくていいというのが, 私の知る限り。要するに, 15キロメー

トルぐらい幅があるのですかね、F O - Aと。だけれども、それもあえてつなげてやろうということで、・・・安全サイドにとっているという理解をしています。・・・地震動に関しては、相当セーフティサイドに見ているということかと思います。・・・最終的に、いろいろそういうことを考慮して、現時点で大飯発電所の基準地震動を見直す必要はないという判断を改めてしたいと思うのですが、何か御異議ありますでしょうか」と議論を取りまとめ（乙249, 19～20頁）、原子力規制委員会としては、島崎氏の指摘を受けて行われた試算結果を受けても、本件発電所の基準地震動を見直す必要はないと結論づけた。

そして、本件発電所の設置変更許可に係る意見募集（パブリックコメント）に対する原子力規制委員会の回答（乙239の1）においても、島崎氏の見解を踏まえた武村式を用いた試算において、地震動評価のための科学的に適切な震源モデルを作成することができなかったように、レシピは「いわば一つのパッケージ」であり、入倉・三宅式を武村式に置き換えるなど、部分的に変更して用いることは科学的見地から合理性がなく不適切であるとされ、一方で、本件発電所の基準地震動については、震源断層の長さや幅等に係る保守性の考慮が適切であり、適切に不確かさを考慮したパラメータ設定により地震動評価を行っていること等から、新規制基準に適合するものであるとされている（乙239の1, 6～7頁）。

以上について、島崎氏も、自身の求めが結局採用されなかったことを認めている（調書66～67頁）。

6 1 審原告らの主張に対する反論

（1）入倉・三宅式を用いると過小評価になるとの主張について

ア 1 審原告らは、島崎氏の見解をもとに、入倉・三宅式と武村式等の他の関係式に同一の断層長さを与えた場合、入倉・三宅式により求められる地

震モーメントは過小評価になると主張する（1 審原告ら控訴審第 2 4 準備書面16～20頁）。

イ このような主張に理由がないことは、これまで述べてきたとおりであるが（1 審被告準備書面（3 2）31～34頁，同（2 8）22～23頁），改めて述べる。

上記のとおり，入倉・三宅式等の関係式に入力される断層長さ，震源断層面積は，各関係式の成り立ちに応じたものでなければならないことから，各式の成り立ちを踏まえることなく，各式に単純に同一の断層長さ等の数値を与えて得られた比較結果の差異をもって，当該関係式が過小評価（又は過大評価）をもたらすなどと単純に結論付けることは誤りである（上記 4（1））。むしろ，入倉・三宅式は，その合理性が改めて検証されており（同），1 審原告らの主張に理由がないことは明らかである。

この点，大阪高等裁判所の決定（乙248）においても，上記と同様の理由から，入倉・三宅式を用いると地震モーメントが過小評価となるとの主張について，採用できないと判示されている（乙248，181頁）。

ウ なお，1 審原告らは，櫻田原子力規制部長や田中委員長の発言を引用して，島崎氏が指摘した，垂直若しくは垂直に近い活断層に入倉・三宅式を適用した場合の地震モーメントが過小評価されるおそれ自体は，原子力規制委員会も規制庁も否定はしておらず，入倉・三宅式による過小評価のおそれが相応の科学的信頼性・妥当性をもって指摘されているから，「地震動計算手法が未確立であっても，その分工夫をして安全側に余裕を持った想定をすべき」と主張する（1 審原告ら第 2 7 準備書面12～13頁）。

（ア）しかしながら，入倉・三宅式が地震モーメントを過小評価するものではなく，島崎氏の見解に合理性がないことは，上記 4 で具体的に述べたとおりであり，入倉・三宅式による過小評価のおそれに「相応の科学的信頼性・妥当性」があることを前提とした 1 審原告らの主張には，そも

そも理由がない。

(イ) また、上記 2 (3) で述べたとおり、1 審被告は、地震モーメントの算定に用いる震源断層面積の設定にあたっては、断層の長さ・幅を短く（狭く）見積もることで震源断層面積を小さく設定してしまうことのないよう、断層の両端及び上端・下端について、詳細な調査に基づいて適切に、地下の震源断層に対して過小となることのない長さ・幅を把握している。その上で、断層の長さをより長く、断層の幅をより広く評価して震源断層面積を十分保守的に設定し、当該震源断層面積を元に地震モーメントを算定するなど、保守的に震源断層パラメータを設定して十分に安全側に余裕を持たせた値を採用しており、この点に照らしても、1 審原告らの主張には理由がない。

(ウ) さらに、1 審原告らが引用する、櫻田部長の「入倉・三宅式は、ほかの関係式に比べて、同じ断層長さであれば地震モーメントが小さく算出されるという、そういう可能性も有しているということは頭に置いてやってきています」（乙249, 10頁）との発言については、各関係式の成り立ちを踏まえることなく、あえて仮に一律の断層長さを代入した場合、入倉・三宅式により算出される地震モーメントが他の関係式と比べて相対的に小さな値になるという趣旨からなされたものに過ぎない。各関係式に、それらの成り立ちを踏まえることなく単純に同じ断層長さを代入して算出される地震モーメントの大小を比較することに科学的合理性がないことは、上述のとおりである。

そして、原子力規制委員会が、原子力事業者の策定した基準地震動を審査するにあたって、「入倉・三宅式が他の関係式に比べて、同じ断層長さに対する地震モーメントを小さく算出する可能性を有していることにも留意して、断層の長さや幅等に係る保守性の考慮が適切になされているかという観点で確認」するとの見解を示している（乙159, 3頁）のは、

原子力事業者が、震源断層面積の設定にあたって、断層の長さ・幅を短く（狭く）見積もることによって震源断層面積を小さく設定してしまうことのないよう、詳細な調査に基づき、断層の両端及び上端・下端を適切に把握した上で、地下の震源断層に対して過小となることのない長さ・幅を設定できているかを確認することを述べているのである。

1 審原告らは、櫻田部長の発言の趣旨を正しく理解していないものであり、この点においても、1 審原告らの主張は誤りである。

（２）地震発生前に震源断層の長さや幅を正確に把握することはできないとの主張について

ア 1 審原告らは、島崎氏や瀬瀬氏の見解を繰々引用して、1 審被告が実施する活断層調査では、入倉・三宅式によって正確に地震モーメントを推定するために必要な震源断層の長さや幅の情報は得られないとして、震源断層面積が過小評価になるおそれがある旨主張する（1 審原告ら控訴審第27 準備書面16～18頁）。

しかしながら、繰り返し述べるとおり、1 審被告は、詳細な調査に基づいて断層の両端及び上端・下端を適切に把握した上で、断層の長さをより長く、断層の幅をより広く評価して震源断層面積を十分保守的に設定し、当該震源断層面積を元に入倉・三宅式を用いて地震モーメントを算定するなどしており、1 審原告らの主張は理由がない。

イ 1 審原告らは、熊本地震の震源断層に関する島崎氏や瀬瀬氏の発言（甲334等）を引用して、震源断層を把握することの困難さを強調する（1 審原告ら控訴審第27 準備書面16～17頁）。

しかしながら、上記のとおり、熊本地震は、活断層が繰り返し活動した痕跡が地表に現れ、地震発生前から布田川・日奈久断層帯としてその存在が知られていた場所で発生したものであり、地震本部は、熊本地震の発生

前から、布田川・日奈久断層帯で将来発生する地震の震源断層を、最長約100kmと想定していた（上記4（3）ウ（イ））。また、九州電力も、同地震の発生前から、布田川・日奈久断層帯を長さ92kmの一続きの断層として評価していた（同（3）カ（イ））。これらの想定長さは、島崎氏の言うところの断層長さを大きく上回る長さである。

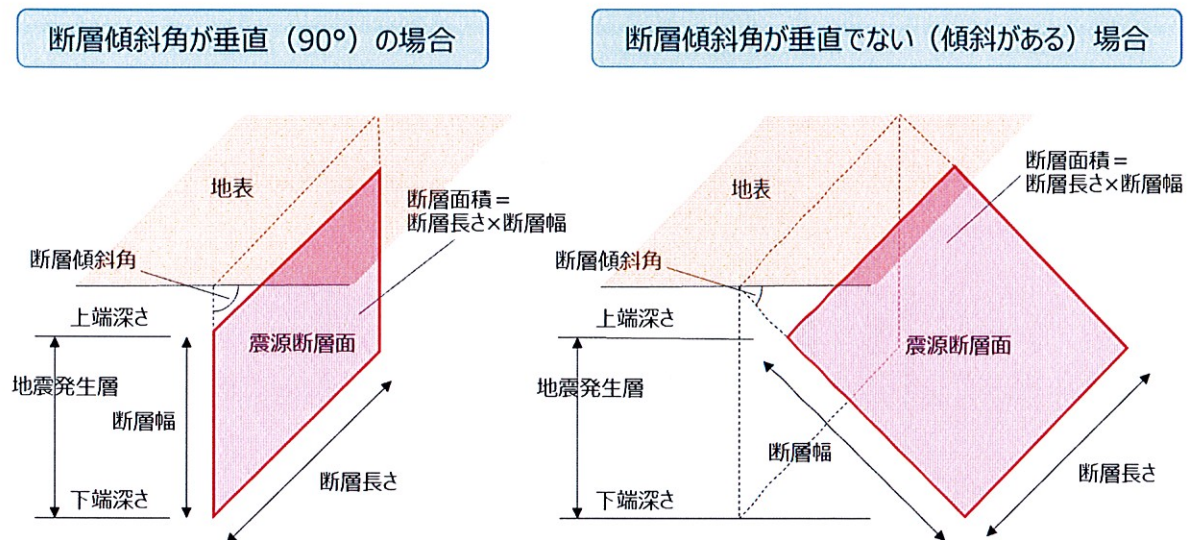
この地震本部の評価結果にも表れているとおり、既往の知見や詳細な調査を適切に組み合わせて震源断層の情報を保守的に評価することで、実際に発生する地震が想定を上回ることがないように、十分な大きさの地震を想定することができる。

1 審原告らは、「大地震が起こる前にいくら詳細な活断層調査を実施していたとしても、震源断層の長さや幅を正確に推定することは困難」（甲350, 3頁）との瀬戸氏の見解も引用するが（1 審原告ら控訴審第27準備書面17頁）、原子力発電所の耐震安全性確保において必要なのは、今後発生する地震の規模を事前に寸分違わず想定することではなく、科学的に合理的な方法に基づき、将来発生する可能性のある最大規模の地震を、十分に保守的に評価することである。1 審原告らの主張は、この最も基本的かつ重要な点に対する理解を欠いている。

ウ また、1 審原告らは、入倉氏の「地震の揺れの予測に使う場合には、断層面が垂直に近いと地震規模が小さくなる可能性はある。行政判断として、過小評価にならないよう注意しながら使うべきだ」（甲353, 1頁）との発言を引用して、同氏が島崎氏の「指摘の正当性を基本的に認め」たとしている（1 審原告ら控訴審第27準備書面17～18頁）。

しかしながら、この入倉氏の発言は、地震発生層の厚さ（上端深さ・下端深さ）、断層傾斜角、震源断層面積に関する一般的な知見を述べたものに過ぎない。すなわち、震源断層が地震発生層の上端から下端まで広がっているとした場合、震源断層面が傾斜していると、震源断層の幅は地震発生

層の厚さ（上端深さから下端深さまで）よりも長く（広く）なるが，震源断層面が垂直（断層傾斜角が 90° ）に近づくにつれ，震源断層の幅は短く（狭く）なり，垂直になると，震源断層の幅は地震発生層の厚さとほぼ等しくなる（図表15）。



【図表15 断層傾斜角と震源断層面積との関係】

1 審原告らが引用する入倉氏の発言は，上記の点を踏まえて，「断層面が垂直に近い」場合には，断層面が傾斜している場合よりも震源断層の幅が短く（狭く）なる結果，震源断層の幅と長さとの積である震源断層面積も小さくなり，入倉・三宅式に与える震源断層面積の値が小さくなれば，その分だけ，同式から求められる地震モーメント（「地震規模」）が小さくなるという，当然の結果を述べたものに過ぎず，島崎氏の指摘の正当性を認めたなどと評価されるものではあり得ない。

1 審原告らの主張は，入倉氏の発言を都合よく解釈しているに過ぎず，失当である。

エ なお，1 審原告らは，瀬瀬氏の発言として，甲352号証の1及び2を引用するが（1 審原告ら控訴審第27準備書面17頁15～17行目），当該書証におい

て、このような発言は見当たらないため、念のため指摘しておく。

(3) レシピの「(イ)の方法」を用いるべきとの主張について

ア 1 審原告らは、レシピにおいて地震モーメントを算出する方法として提案されている2つの方法のうち、「(ア)の方法」ではなく、「(イ)の方法」(なお、1 審原告らの言う「修正レシピ」とは、「(イ)の方法」のことである)を用いるべきとの従来の主張を繰り返している(1 審原告ら控訴審第27準備書面18～20頁)。

しかしながら、1 審被告が個々の震源断層の長さや幅を適切に把握しており、「(ア)の方法」を用いることが合理的であることは上記のとおりであり、1 審原告らの主張は理由がない(上記5(2)ア。1 審被告準備書面(32)37～39頁)。

なお、1 審原告らは、最近のレシピの改訂によって「(ア)の方法」は使えなくなったとも主張しており、島崎氏も同様の趣旨の証言をしているが、このような主張や証言にも理由がない。この点については後記第3の3で述べる。

イ 次に、1 審原告らは、原子力規制庁の櫻田部長が入倉・三宅式以外を使う方法について「科学的・技術的熟度がない旨の説明」をしているものの、地震本部の「全国地震動予測地図」において「(イ)の方法」が用いられていることから、「地震動予測手法としての修正レシピの科学的・技術的熟度は、入倉・三宅式によるレシピ以上である」として、「(イ)の方法」を用いるべき旨主張する(1 審原告ら控訴審第27準備書面18頁)。この点、島崎氏も、「(ア)の方法」以外の方法について、「不十分だとは思いますがけれども」とは認めたものの、「(イ)の方法」は「科学的・技術的な熟度には十分至っている」と述べるなど、1 審原告らの主張と同様の証言をしている(調書34頁)。

しかしながら、以下述べるとおり、1 審原告らの主張には明らかな論理の飛躍がある。原告らが指摘する地震本部の「全国地震動予測地図」においては、「長期評価結果に示された長さ」等を用いて震源断層モデルが設定されているが（甲355，付録1-3頁），この地震本部の長期評価における評価手法では，活断層長さから松田式等を用いて地震規模を算定するものとされている（1 審被告準備書面（3 2）38頁，脚注16，乙161（平成17年8月），34頁）。そして，上記の地震規模の算定方法は，地震本部の長期評価における評価手法として示されている，活断層の長さ等のデータから地震規模を設定する場合に用いる方法，すなわち「(イ)の方法」として，平成21年の改訂時にレシピに追加されたものである。

つまり，1 審原告らの主張は，「全国地震動予測地図」が，使用する断層長さのデータを長期評価に依拠していることから，地震モーメントの設定についても，長期評価の手法と同様に「(イ)の方法」を用いているという事実を紹介しているに過ぎず，本件発電所を含む原子力発電所の地震動評価において「(ア)の方法」が用いられていることの問題点を何ら指摘するものとなっていない。換言すれば，「全国地震動予測地図」で「(イ)の方法」が用いられているという事実から，「(イ)の方法」が「(ア)の方法」（入倉・三宅式によるレシピ）よりも科学的・技術的熟度が上だという結論，いわんや「(イ)の方法」を使うべきという結論が導かれることはないのである。

このように，1 審原告らの主張は，本件発電所の地震動評価に対する合理的な批判たり得ていない。

なお，1 審原告らの引用する櫻田部長の発言について付言すると，同部長は，「(ア)の方法」以外の手法そのものについて，科学的・技術的熟度がないと発言したわけではなく，1 審原告らは，発言の趣旨を正しく理解していない。乙249号証によると，同部長の発言は以下のとおりである（下

線は引用者による)。

「入倉式を使う方法以外の方法については、否定するものではありませんけれども、その際、どのような保守性を確保して基準地震動を妥当なものにするかということ、具体的に申し上げると、断層長さというのはどのような長さを用いればいいのかとか、複数の断層を連動させるときにはどのような扱いをすればいいのかとか、各種の不確かさをとるといっても、そのとり方について、入倉・三宅式を使う場合とはちょっと異なるようなことも考える必要があると思われますが、それはどうすればいいのか、こういったことについて、妥当と言えるようなものが現時点で明らかになっているとは言えませんので、規制側から要求あるいは推奨するというようなものとして位置付けるまでの科学的・技術的な熟度には至っていないのではないかというふうに考える次第であります。」(乙249, 10頁)

つまり、櫻田部長の発言は、「(ア)の方法」以外の手法については、原子力発電所の地震動評価に用いるとした場合にどのように不確かさの考慮ないし保守的な条件設定をすべきかについて妥当な知見が明らかにされていないことから、原子力発電所に対する規制としては、それらの手法を要求・推奨できる状況にない旨を述べたものであり、「(ア)の方法」以外の手法自体に科学的・技術的な熟度がないとの趣旨ではない(1審被告も、「(ア)の方法」以外の方法が科学的・技術的な熟度を有していないと主張したことはない)。

ウ また、1審原告らは、中国電力株式会社島根原子力発電所の耐震バックチェック⁶⁹の審査において、原子力安全委員会(当時)が同社に対して

⁶⁹ 耐震バックチェックとは、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(以下、「耐震設計審査指針」という)が平成18年9月に改訂されたことを受けて、原子力安全・保安院の指示に基づき各原子力事業者が実施した、既設の原子力発電所等についての、改訂後の耐震設計審査指針に照らした耐震安全性評価のことをいう(1審被告準備書面(18)31頁を参照。以下、特に区別する場合は、改訂前の指針を「昭和56年耐震設計審査指針」といい、改訂後の指針を「平成18年耐震設計審査指針」という)。

「(イ)の方法」の使用を求めたこと(甲357, 13頁)を挙げる(1審原告ら控訴審第27準備書面18~19頁)。

しかしながら, 本件発電所とは敷地周辺の活断層の分布状況等, 地震動に影響を与える特性に関する地域性が異なる, 他の原子力発電所における審査過程の例によって, 本件発電所の地震動評価に合理的な疑義を差し挟むべきものではない。また, そもそも本件発電所の地震動評価に係る審査において, 原子力規制委員会(ないし原子力安全委員会)から「(イ)の方法」の使用を求められたこともなく, いずれにしても, 1審原告らの主張には何ら理由がない。

エ さらに, 1審原告らは, 「(イ)の方法」を採用しなかった理由に関する原子力規制庁の櫻田部長の説明は, これまでの審査において「(ア)の方法」を用いるのが普通であったことを述べるだけで, 「入倉・三宅式による過小評価のおそれがあるとしてもこれに固執する理由はまったく述べられていない」と主張する(1審原告ら控訴審第27準備書面19頁)。

しかしながら, 原子力規制庁は, 原子力規制委員会委員長定例会見において, 「(イ)の方法」を用いた評価を行っていないことを問題視する記者の質問に対し, 「今のアの方法でやっていること自体が適切だと思っています。なぜかというところ・・・断層の長さも含めて, いろいろな面で保守的な評価をしているということで, 私ども, 大飯についても, これは問題ないというふうに判断したものでございます」(乙263, 「原子力規制委員会記者会見録」(平成29年2月22日)5頁)として, 本件発電所の地震動評価においては, 地下の震源断層に対して過小となることのない長さ等を設定するなど保守的な条件設定により震源断層パラメータを設定し, これを用いて地震動評価を行っていることから, 「(ア)の方法」を用いていること自体が適切であると明確に回答している。

この事実にも照らしても, 原子力規制委員会が, 単にこれまでの審査にお

いて「(ア)の方法」を用いるのが普通であったからといった消極的な理由をもって「(ア)の方法」を求めているものでないことは明らかであり、1審原告らの主張には理由がない。

オ 最後に、1審原告らは、額額氏の見解等を引用して、震源断層の幅（地震発生層の厚さ）は詳細な評価によっても分からず、「過小評価は普遍的な問題である」と主張し（1審原告ら控訴審第27準備書面19～20頁）、島崎氏も、引間・三宅（2016）（乙201）が、熊本地震の震源断層の幅は事前に地震発生層から予測された値よりも広いものであったとの額額氏の見解に賛同しているとして、事前に震源断層の幅を大きく設定することはできない旨証言する（調書30～31頁）。

しかしながら、本件発電所の地震動評価において、断層の幅（地震発生層の厚さ）については、周辺地域の地盤の速度構造を求めた最新の研究成果や、地震発生層と地震波の速度に関する既往の知見、さらには本件発電所敷地及び敷地周辺の速度構造の解析結果をもとに、十分に保守的な長さとして設定している。

すなわち、地震発生層の上端深さについては、既往の知見から得られる最も小さい（浅い）値である地下3.3kmから更に浅く、地下3kmと設定している。また、下端深さについては、地震本部の知見では微小地震の記録から得られるD90（その値より震源深さが浅い地震の数が全体の90%となる深さ）を地震発生層の下限に設定しているところ、1審被告は、本件発電所周辺の微小地震の記録から得られたD90の深さ（約15km）から、更に2～3km深く、地下18kmと設定している。そして、断層の幅に影響する断層傾斜角についても、広域応力場と断層の方向（走向）との関係に関する知見等をもとに90°と評価している。

（1審被告準備書面（36）第2章第1の3（2）イ）

以上のとおり、1審被告は、震源断層の幅について、詳細な調査に基づ

き、過小となることがない十分に保守的な値を設定しており（震源断層の長さについても過小となることがない値としていることは既に主張しているとおりである）、この断層幅を用いて求められる震源断層面積が過小となることはない。

この点、原子力規制委員会も、本件発電所の設置変更許可に係る意見募集（パブリックコメント）に対する回答（乙239の1）において、瀬瀬氏が震源断層の幅の推定の困難さを指摘していること等に関し、地震動評価における不確かさの具体的な考慮方法については、検討用地震ごとに状況が異なることから、設置許可基準規則解釈の考え方に従い、最新の科学的・技術的知見を踏まえて評価されていることを個々の審査の中で確認しているとしている（乙239の1、5頁）。

1 審原告らが引用する発言等は、いずれも本件発電所の地震動評価における問題点を具体的に指摘するものではなく、1 審原告らにおいても、上記のように保守性を考慮した1 審被告の対応によってもなお震源断層の幅が過小評価となる理由について何ら具体的に示しておらず、失当である。

（4）原子力規制庁の試算結果を重視すべきとの主張について

ア 1 審原告らは、武村式を用いた試算結果は無視すべきでないとし、原子力規制庁の櫻田部長の「我々が撤回するというのは多分ない」「ざっくりとしたレベル感とか言いましたけれども、そういうことを目的として使うということには、もしかすると使えるのかもしれないと思いますし、前回はそういうことを考えて、 S_s （基準地震動）と比較するとこのぐらいのレベルになるということをお話しさせていただいた」（甲343、16～17頁）との発言を引用しつつ、原子力規制庁は試算結果の妥当性を全否定していないと主張する（1 審原告ら控訴審第27準備書面13～14頁）。

イ しかしながら、上記5（2）イで述べたとおり、武村式を用いた試算に

おける震源断層モデルは、「アの方法」による地震動評価に用いるには明らかに不適切なものである。

このため、原子力規制庁の櫻田規制部長は、1 審原告らが発言を引用した平成28年7月20日の原子力規制委員会において、「武村式と入倉式を置きかえて地震動を計算してほしいと、こういう御指示があったので、なるべく御指示に沿うようなことを工夫して計算した」（甲343、16頁）として、原子力規制委員会からの指示が出たため取り組んだが、その結果は、「ある種、自然現象として我々が知っている範囲を超えるようなことが残った形で出してしまった」「その値を使ってほかの基準地震動ときちんと比較をして、大きいからどうの、小さいからどうのと、そういうようなことを議論できるような精度ではない」「もっと言うと、信頼性のそんなに高いものではない。せいぜいレベル感といいますか、どのぐらいの違いがあるのかということ、・・・ざっくりとした見方をするというようなことぐらいにしか使えない」（同15～16頁）として、すでに同日の会合において、試算結果の妥当性を否定している。

そして、同月27日の原子力規制委員会では、「この試算結果をもって、大飯発電所の基準地震動が妥当なのかどうかというようなことを議論することは適切ではないのではないかというふうに考える」（乙249、10頁）と述べ、改めて試算結果の妥当性を否定している。

よって、原子力規制庁が試算結果の妥当性を全否定していないとの1 審原告らの主張は、客観的事実に反する。

ウ もとより、レシピは、パラメータ間の関係式を用いながら多数のパラメータが設定された一連の地震動評価手法であり、各パラメータが複数のパラメータと同時に相関関係を持っている。したがって、そのような相関関係を無視して一部の関係式を他の式に置き換えた場合、パラメータ間の相関関係が損なわれ、地震動評価手法としての合理性が失われることは上記

のとおりである（上記５（２）イ（イ））。

この点に関し、１審原告らは、武村式を用いた試算においてアスペリティの面積が震源断層全体の面積を上回ったことについて、「アスペリティ面積が大きくなり過ぎるときにアスペリティ面積（引用者注：アスペリティ面積比）を22%に設定することは、レシピで予定されている方法と言うべき」として、特に問題視していないようである（１審原告ら控訴審第２７準備書面15頁）。

しかし、武村式を用いた試算では、レシピで示されている既往の知見（アスペリティ面積比は20～30%前後）を超えたというレベルではなく、震源断層の一部であるはずのアスペリティの面積が震源断層全体の面積を超え、レシピが予定している一連の地震動評価の枠組みからかけ離れた条件設定となっており、レシピがアスペリティ面積比を22%とする手法を示していることをもって、そのまま計算を続けて妥当な計算結果が得られるとは到底評価できない。

エ 以上のとおり、１審原告らは、原子力規制委員会及び原子力規制庁が試算結果の妥当性を明確に否定していることや、レシピのような一連の地震動評価手法におけるパラメータ間の相関関係の重要性を正解しておらず、その主張は失当である。

オ なお、１審原告らは、原子力規制庁の試算によれば、武村式を用いた場合の地震動評価が入倉・三宅式を用いた場合の1.8倍になったことからすると、１審被告が不確かさの考慮として設定している、短周期の地震動レベルを1.5倍するとの条件設定によっても、なお入倉・三宅式による過小評価を補えないおそれがあると主張する（１審原告ら控訴審第２７準備書面14頁）。

しかしながら、繰り返し主張するとおり、入倉・三宅式を用いることによって地震モーメントが過小評価されることはなく、また原子力規制庁に

よる武村式を用いた試算は地震学の知見と矛盾する不適切なものであるから、そのような試算結果を基に本件発電所の基準地震動の妥当性を議論することにはそもそも合理性がない。

その点を一旦措いて、本件発電所の地震動評価（「断層モデルを用いた手法による地震動評価」）について、1 審被告において、短周期の地震動レベルの1.5倍とする条件設定が入倉・三宅式を用いていることと関係していると主張したこともないが、念のため、以下の点について指摘しておく。

平成19年（2007年）新潟県中越沖地震（以下、「新潟県中越沖地震」という）の際、東京電力の柏崎刈羽原子力発電所の敷地において地震動の増幅が生じた要因の一つとして、短周期レベルが平均的な短周期レベルの1.5倍であったことが明らかにされた。しかし、このような現象はこれまで他の地震において一般的に見られたものではなく、また、本件発電所敷地周辺では、短周期レベルが「標準的・平均的な姿」よりも大きくなる地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない。また、そもそも本件発電所の地震動評価においては、詳細な調査に基づき、不確かさを考慮した保守的な条件で「基本ケース」を設定している。

そこで、1 審被告は、上記の新潟県中越沖地震に係る知見については、「基本ケース」から更に不確かさを考慮したケースの一つとして、短周期の地震動レベルを1.5倍とするケースを設定することとした。（1 審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）c）

このように、短周期の地震動レベルを1.5倍とするケースをおいたことについて、あたかも1 審被告が、入倉・三宅式による過小評価の可能性を認め、それを補う目的で短周期の地震動レベルを1.5倍にしたかの如き主張は、1 審被告が行った各種パラメータ設定についての理解を誤らせるもので、不適切である。

なお、この点については、島崎氏に対する尋問においても、「関西電力は

このように、新潟県中越沖地震の知見の反映として、短周期の地震動レベルを1.5倍にしているから、仮に入倉・三宅式による過小評価の恐れがあるとしても、結果として地震動の過小評価はない、そういう意見があるとしたら、いかが思われますか」(調書24頁)との質問が1審原告ら代理人によりなされているが、上記のとおり、1審被告がこのような主張をしたことはなく、このような質問自体、誤解を招く不適切なものである。

(5) 原子力規制委員会(及び原子力規制庁)の審査過程・能力に関する主張について

ア 1審原告らは、原子力規制庁による試算について、本件発電所の基準地震動の見直しを避けるために意図的に小さくなるような計算をしたと疑われても仕方ないとし、さらに、原子力規制委員会がこの試算結果の妥当性を否定して早々に検討を切り上げたことは、審査に影響が出ることを嫌って本来の職務を放棄したものであると批判する(1審原告ら控訴審第27準備書面20～22頁)。

しかしながら、原子力規制委員会は、島崎氏の見解について何ら科学的な根拠がないとし、原子力規制庁による試算結果を受けても、本件発電所の基準地震動を見直す必要はないと結論づけた(上記5(3))。そして、試算を行った原子力規制庁自身も、当該試算の妥当性を明確に否定している(上記5(2)イ)。

このように、原子力規制委員会及び原子力規制庁は、島崎氏の提案について、科学的な知見に照らして採用するに値しないものと判断して議論を終結させたのであり、1審原告らの主張は、根拠のない憶測に過ぎない。

イ また、1審原告らは、原子力規制委員会及び原子力規制庁には基準地震動を審査する能力がないとし、記者会見録(甲347)を引用しつつ、事業者の地震動評価に外形上明白におかしな点がない限り、恣意的な過小評価を

見抜けないような杜撰な審査をしていると批判する（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面22～24頁）。

しかしながら、そもそも本件発電所の地震動評価の審査過程が不適切であったという事実はなく、また、1 審原告らの主張は記者会見における発言の趣旨を正解していないものであり、いずれの観点からも失当である。

（ア）甲347号証から、1 審原告らの引用箇所の前後も含めて引用すると（下線は引用者による）、小林長官官房耐震等規制総括官は、「私どもも、大飯の地震動を審査するに当たって、・・・レベルがどのくらいの程度かというのをまず把握します。言ってみれば、このくらい断層が近くて、このくらいアスペリティ置いたら、相当な地震動になるだろうと。そのときに小さい値が出てくれば、何らかのおかしな情報なり、手法が用いられているのではないかということで、その辺を指摘して、再度改めて地震動をつくり直してもらおうとか、そういうことは審査の中でやっておりました。」（甲347、10頁）、「もともと審査会合の中で、パラメータについてはある程度表を出しております。主要なパラメータですね。手法については、それは審査会合の中でオープンにしています。それ以外、先ほど説明ありましたけれども、例えば、放射特性とか、そういう細かなところで若干の差異が出てくると思いますけれども、そういったところも含めて、我々の目で大きい小さいかを判断して、小さ過ぎるのであれば、どこか違うのではないかという審査はやっております。」（同頁）と発言している。

つまり、小林長官官房耐震等規制総括官は、基準地震動の審査においては、地震動評価における「主要なパラメータ」の設定や策定した基準地震動の大きさ（「レベル感」）について、まず申請者（1 審被告）に明示させてそれらを確認した上で、それ以外の細部の条件設定（例えば、上記発言で例示されている「放射特性」とは、1 審原告らが、審査で見

抜けないとする「要素地震波の生成」に関する条件設定である）について適切に設定されているかを確認していると説明している。この説明に照らしても、原子力規制委員会及び原子力規制庁が、1 審原告らの言うように、外形上明白におかしな点がない限り、恣意的な過小評価を見抜けないような杜撰な審査をしているとはおよそ評価できず、1 審原告らの主張は理由がない。

- (イ) なお、この点に関し、原子力規制委員会は、1 審被告の美浜発電所 3 号機の設置変更許可に関する審査書案に対するパブリックコメントにおいて、「大飯原発の基準地震動について、原子力規制庁が入倉・三宅式と武村式とで比較計算した際、同庁は事業者の評価手法の詳細については不明である旨の発言をしているが、事業者が実施した解析の実施方法、その結果の妥当性等を判断できないのであれば、事業者のいいなりで、審査などできないのではないか」との意見が出されたのに対し、「基準地震動の審査においては、策定に係る全プロセス（評価条件、評価経過及び評価結果）を確認すること等により、その妥当性を評価しており、必ずしも詳細な計算内容のすべてを逐一確認することにより事業者の行った計算結果を検証する必要はなく、現行の審査のやり方に問題はないと考えています」（乙264の1、「関西電力株式会社美浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3 号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書（案）に対する御意見への考え方」14～15頁）と明確に回答している。

第3 「レシピ」の修正に関する主張について

1 1 審原告らの主張

1 審原告らは、1 審被告が「断層モデルを用いた手法による地震動評価」（1 審被告準備書面（36）第2章第2の3）の際に参照している地震本部のレシピに関し、平成28年6月に公表された改訂版（甲371。以下、従前のレシピと特に区別する場合は「平成28年6月改訂レシピ」という）を更に修正して同年12月に公表された修正版（甲422。以下、従前のレシピと特に区別する場合は「平成28年12月修正版レシピ」という）について、以下のように主張する（1 審原告ら控訴審第31準備書面2～8頁）。

①冒頭部分に追加された文言は、原子力発電所の基準地震動策定において、レシピを用いた計算手法や計算結果の吟味・判断が不十分であるとのメッセージを示したものである。

②地震モーメントの算定について、2つの方法（入倉・三宅式を用いる「(ア)の方法」と武村式を用いる「(イ)の方法」）を併用すべきことが明確にされた。

③震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量の評価に用いる Fujii&Matsu'ura (2000)⁷⁰の知見について、これを適用する場合の不確実性が特に大きくなることを警告する趣旨が加わった。

しかしながら、例えば、上記②については、実際には、「(ア)の方法」「(イ)の方法」の表題部が変更されたのみで、内容は何ら変更されていない。1 審原告らの主張が、いずれも独自の解釈に過ぎず、失当であることについて、以下で述べる。

⁷⁰ Fujii, Y. and M. Matsu'ura 「Regional Difference in Scaling Laws for Large Earthquakes and its Tectonic Implication」, Pure and Applied Geophysics, 157, 2283-2302頁

2 冒頭部分に追加された文言に関する主張について

- (1) 1 審原告らは、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分（甲422，1頁）に「ここに示すのは、最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論であるが、断層とそこで将来生じる地震およびそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見は未だ十分とは言えないことから、特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい」との文言が追加されたことを取り上げて、「施設の重要性に鑑みて確率は低くとも甚大な被害を及ぼし得る強震動を考慮しなければならない場合」には、レシピに記載された方法論に満足することなく、さらに相応の保守性を確保できる手法を模索すべきとのメッセージがより明確に発せられることになったと主張する。

そして、上記の文言のうち「特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい」（同頁）との記載は、原子力発電所の基準地震動策定の場合を含むことは明らかであり、原子力発電所の基準地震動策定においてレシピを用いる際の計算手法や計算結果の吟味・判断が不十分であるとのメッセージを発する意図が読み取れるとして、本件発電所の基準地震動が過小評価であるかのように主張する。

（1 審原告ら控訴審第3 1 準備書面2～3頁）

- (2) しかしながら、平成28年12月修正版レシピを従前のレシピと比較しても、「現象のばらつきや不確定性の考慮」について、新たな手法が設けられるなどの変更はなされておらず、また、レシピに記載された手法ではない新たな手法を模索すべきとの提案もなされていない。

むしろ、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分の追記は、自然現象にばらつきがあることを踏まえて適切に不確かさを考慮すべきとの地震動評価にお

ける基本的な留意点を、改めて確認的に記載したものと解するのが合理的である。1 審原告らの主張は独自の解釈を述べるものに過ぎない。

もとより、1 審被告が、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分の追記がなされる前から、本件発電所の基準地震動の策定にあたって、各関係式の成り立ちや適用範囲等を踏まえて評価手法を適切に選択したこと、また、評価結果が保守的なものとなるよう、不確かさを十分に考慮して、保守的なパラメータ設定を行い、それにより震源断層を設定したことは、繰り返し主張してきたとおりであり、1 審被告が「計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定」したことは明らかである。

3 地震モーメントの算定方法に関する主張について

- (1) 1 審原告らは、地震モーメントの算定方法のうち「(ア)の方法」の表題について、従前のレシピでは「過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合」と「詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合」(甲371, 3頁)と併記されていたのが、平成28年12月修正版レシピでは「過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合」(甲422, 3頁)と修正されたことを受けて、この(ア)の方法を適用するためには、基本的に過去の地震記録と調査結果が併せて必要になることを意味していると主張する。

また、「(イ)の方法」の標題から「簡便化した方法」という記載が削除されたことは、瀬瀬氏の指摘も踏まえると、地震本部が、原子力発電所の地震動評価において「(ア)の方法」のみを用いていることを憂慮して、これを改めさせるために修正したものであることは優に推認できるとし、平成28年12月修正版レシピでは、地震モーメントの算定について「(ア)の方法」と「(イ)の方法」を併用すべきことがより明確になったと主張する。

(1 審原告ら控訴審第31準備書面4～5頁)

島崎氏においても、「(ア)の方を申し上げますと、過去の地震記録などに
基づき震源断層を推定する場合っていうのが一つあって、もう一つ、詳細な
調査結果に基づき震源断層を推定する場合っていうのがあります。それで、
電力さんは、この詳細な調査結果をしたから震源断層が求まっているので
(ア)を使うということをこれまで繰り返し言われておりました。ところが、
修正後には、詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合というものは
除かれました。詳細な調査結果に基づいて震源断層を推定して、(ア)の手法
を使うという道は閉ざされたんです」とし、この点、FO-A～FO-B～
熊川断層については過去の地震記録がないことから、「(ア)の方法」を使う
ことはできなくなった旨述べる(調書31～32頁)。

(2) しかしながら、「(ア)過去の地震記録や調査結果などの諸知見・・・」と
いう表題から明らかなとおり、レシピは、参照すべき諸知見の例として、「過
去の地震記録」や「調査結果」を列挙しているに過ぎない。この規定を文言
どおりに読むと、「(ア)の方法」を適用できるのが、1審原告らの言うよう
に「過去の地震記録」と「調査結果」とを併せて用いる場合に限定されてい
るわけではなく、島崎氏の言うように「過去の地震記録」を用いる場合に限
定されているわけでもないことは、その文理上明らかである。

また、内容的にも、甲371号証と甲422号証とを比較すると、「(ア)の方
法」の記載は、表題部以外は何ら変更されていない(「(イ)の方法」につい
ても同様に、表題部の変更のみで、内容は何ら変更されていない)。

1審原告らの主張や島崎氏の見解は、文理に反し、内容と整合しない独自
の解釈を述べたものに過ぎない。

なお、1審被告が本件発電所の地震動評価において、「(ア)の方法」を用
いていることが合理的であることは、上記第2の5(2)アで述べたとおり
である。

4 震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量の設定方法に関する主張について

1 審原告らは、平成28年12月修正版レシピの内容について独自の解釈を示して、1 審被告の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量の設定方法に問題があると主張したり、独自の計算方法と比較して1 審被告の評価が過小であると批判するなどしている。

しかし、1 審原告らは、レシピの内容を正しく理解することがないままに独自の解釈を述べているに過ぎず、一方で、1 審被告は、レシピを参照して適切に震源断層全体の応力降下量等を設定しており、いずれにしても1 審原告らの主張には理由がない。

以下では、まず、レシピにおける震源断層全体の応力降下量等の設定方法（下記（1））と、1 審被告の設定方法（下記（2））について説明した上で、平成28年6月改訂レシピ及び平成28年12月修正版レシピでの変更箇所について説明する（下記（3））。以上をもとに、1 審原告らの主張には理由がないことを述べる（下記（4））。

（1）レシピにおける震源断層全体の応力降下量等の設定方法について

応力降下量とは、地震発生直前と直後のせん断応力の差のことをいい、単位面積当たりの力として規定される数値（単位はMPa（メガパスカル））である（1 審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）e）。

また、震源断層面上に蓄積されるひずみは、震源断層面全体に一様に蓄積されるものではなく、固着の強いアスペリティ部分では大きなひずみが蓄積される一方で、それ以外の背景領域で蓄積されるひずみは非常に小さい。このため、アスペリティ部分の応力降下量（ $\Delta \sigma_a$ ）は、震源断層面全体の応力降下量（ $\Delta \sigma$ ）よりも大きな値となる。

この震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量について、レシピでは、以下の2通りの設定方法が提案されている。これらの設定方法は、平成28年6月の改訂前のレシピ（甲56）、平成28年6月改訂レシピ（甲371）、平成28年12月修正版レシピ（甲422）のいずれにおいても変わっていない。

①震源断層及びアスペリティの形状をそれぞれ円形のもの（円形破壊面）と仮定し、各々、等価半径（円形破壊面の面積と等価となる半径）を求めた上で震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量を算出する方法（甲422、11頁の（21-2）式、12頁の（22-2）式）⁷¹

②「震源断層の長さが震源断層の幅に比べて十分に大きい長大な断層」の場合は、「円形破壊面を仮定することは必ずしも適当ではないことが指摘されて」いることから（甲422、10頁）、まず、アスペリティの面積（ S_a ）を、震源断層全体の面積（ S ）に対するアスペリティの総面積の比率（アスペリティ面積比（ S_a/S ））約22%から推定した上で（同10頁）、震源断層全体の応力降下量（ $\Delta\sigma$ ）をFujii&Matsu'ura（2000）により3.1MPaと設定し（同12頁）、その上で、アスペリティの

⁷¹ レシピでは、震源断層全体の応力降下量について、震源断層面を円形のもの（円形破壊面）と仮定し、等価半径（震源断層面積 S と等価になる円の半径） R を求めた上で、等価半径及び地震モーメントと震源断層全体の応力降下量との関係式（甲422、12頁、（22-2）式）「 $\Delta\sigma = (7/16) M_0/R^3$ 」から求める方法が提案されている。

また、アスペリティの応力降下量については、上記と同様に、アスペリティを円形のものと仮定し、アスペリティの等価半径 r を甲422号証10頁の（13）式から求めた上で、アスペリティの等価半径 r 、震源断層面の等価半径 R 、地震モーメントとアスペリティの応力降下量との関係式（甲422、11頁、（21-2）式）「 $\Delta\sigma_a = (7/16) M_0/(r^2 \cdot R)$ 」から求める方法が提案されている。

この（21-2）式については、「（21-1）式と等価な式」（甲422、11頁）とされている。そして、「（21-1）式」とは、本文下記②の関係式「 $\Delta\sigma_a = (S/S_a) \cdot \Delta\sigma$ 」のことである。つまり、本文①におけるアスペリティの応力降下量の設定は、上記で述べた（21-2）式による方法でも、上記（22-2）式により震源断層全体の応力降下量を求めた上で（21-1）式を用いる方法でも、同じ計算をしたことになるということである。1 審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）fでは、上記のうちの後者、すなわち（22-2）式と（21-1）式によって求める方法を説明している。

応力降下量 ($\Delta \sigma_a$) について, Madariaga (1979)⁷²の関係式 ($\Delta \sigma_a = (S/S_a) \cdot \Delta \sigma$) (同11頁, (21-1)式) により算定する方法 (同11~12頁)

(2) 1 審被告の設定方法について

1 審被告は, 本件発電所の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において, 震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量を以下のとおり設定した (1 審被告準備書面 (36) 第2章第2の3 (2) ウ (ア) e 及び f)。

ア FO-A~FO-B~熊川断層

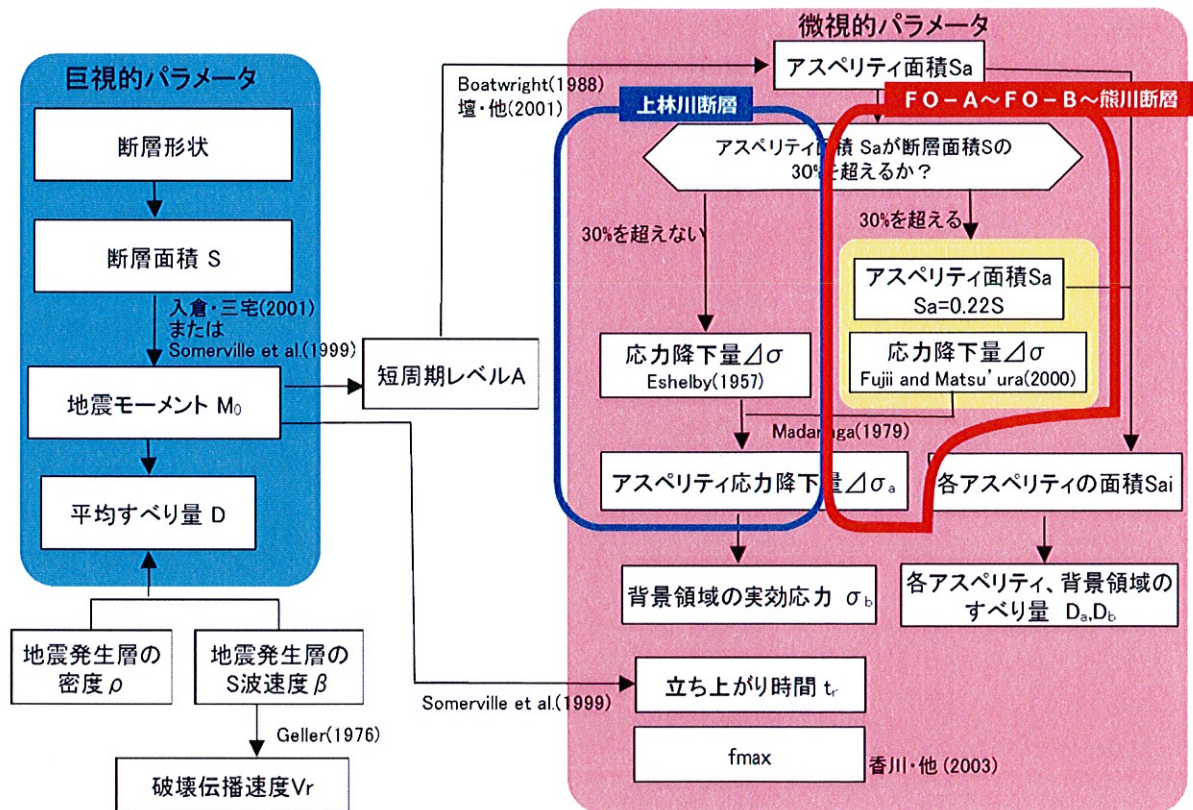
FO-A~FO-B~熊川断層は, 断層幅が15kmであるのに対して断層長さが63.4kmと長く, 上記 (1) ①の方法で円形破壊面を仮定してアスペリティ面積の割合を算出すると, 震源断層全体の面積の37%という過大な値となった (既往知見では20~30%に分布する。1 審被告準備書面 (36) 第2章第2の3 (2) ウ (ア) d, 甲213, 2-14頁)。つまり, 同断層は, レシピにおける「震源断層の長さが震源断層の幅に比べて十分に大きい長大な断層」 (甲422, 10頁) に該当するため, 1 審被告は, 上記 (1) ②の方法により, 震源断層全体の応力降下量を3.1MPaと設定し, アスペリティの応力降下量を14.1MPaと設定した (下記図表16の赤囲み部分)。

イ 上林川断層

上林川断層については, 上記 (1) ①の方法で円形破壊面を仮定して算出したアスペリティ面積の割合が過大とはならなかったため, 上記 (1)

⁷² Madariaga, R. 「On the relation between seismic moment and stress drop in the presence of stress and strength heterogeneity」, Journal of Geophysical Research, 84, 2243-2250頁

①の方法により応力降下量を算定し、震源断層全体の応力降下量を3.3MPa, アスペリティの応力降下量を12.3MPaとそれぞれ設定した（下記図表16の青囲み部分）。



（乙182の1，添付書類六，6-5-72頁に一部加筆）

【図表16 震源断層パラメータの設定の流れにおける，

震源断層全体の応力降下量等の設定】

（3）平成28年6月改訂レシピ及び平成28年12月修正版レシピにおける変更内容について

ア 平成28年6月改訂レシピでは，上記（1）②のFujii&Matsu'ura（2000）による $\Delta \sigma_a = 3.1 \text{ MPa}$ の知見に関し，どのような地震をこの知見の対象とするかについて，以下のとおり追記された（甲371，12頁）。

「＊ 円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を22%，静的応力降下量を3.1MPaとする取扱いは，暫定的に，断層幅と平均すべり量（引用者注：1 審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）hの「すべり量」のことである）とが飽和する目安となる $M_0=1.8 \times 10^{20}$ （N・m）を上回る断層の地震を対象とする。断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては，今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。」

イ その後，平成28年12月修正版レシピでは，上記の平成28年6月改訂レシピでの記載が，以下のとおり，より正確なものに改められた（甲422，12頁。下線は引用者による）。

「＊ 円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を22%，静的応力降下量を3.1MPaとする取扱いは，暫定的に，以下のいずれかの断層の地震を対象とする。

（i）断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる $M_0=1.8 \times 10^{20}$ （N・m）を上回る断層。

（ii） $M_0=1.8 \times 10^{20}$ （N・m）を上回らない場合でも，アスペリティ面積比が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど，非現実的なパラメータ設定になり，円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層等。

なお，断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては，今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。」

ウ この点，F O－A～F O－B～熊川断層の地震モーメントは 5.03×10^{19} N・mであり（1 審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）b

(a)), 上記(i)の「 $M_0=1.8 \times 10^{20}$ (N・m)を上回る断層」にはあたらない。

しかし、FO-A～FO-B～熊川断層は、上記(2)で述べたとおり、円形破壊面を仮定して算出するとアスペリティ面積比が37%という過大な値になることから、上記(ii)の「アスペリティ面積比が大きく・・・なるなど、非現実的なパラメータ設定になり、円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層」にあたる。

よって、1審被告が、FO-A～FO-B～熊川断層について、上記(1)②の方法を用いてアスペリティ面積比を22%とした上で震源断層全体の応力降下量3.1MPaとし、アスペリティの応力降下量を14.1MPaとしたことが、レシピの記載に沿った妥当な評価であることは、最新のレシピである平成28年12月修正版レシピによって明確に裏付けられている。

(4) 1審原告らの主張に対する反論

ア 1審原告らは、「 $M_0=1.8 \times 10^{20}$ (N・m)を上回らない場合」でもFujii&Matsu'ura (2000)の知見を適用できることを認めつつも、「1審被告が主張するような、アスペリティ面積比が30%を超えれば当然にFujii and Matsu'ura (2000)の応力降下量の適用が許容されるという記載にはなっていない」として、1審被告による応力降下量の設定方法を批判する(1審原告ら控訴審第31準備書面6頁)。

しかしながら、これまで繰り返し説明してきたとおり、1審被告の応力降下量の設定方法は、レシピに示されている既往の科学的知見に基づくものであり、この既往の知見の取扱いについては、平成28年6月の改訂前のレシピ(甲56)、平成28年6月改訂レシピ(甲371)、平成28年12月修正版レシピ(甲422)のいずれにおいても変わっていない。そして、応力降下量の設定を含む本件発電所の地震動評価について、新規制基準への適合性も確認

されている（乙235，16～18頁。応力降下量の設定については17頁eにおいて言及がある）。1審原告らの主張は，これらの点を踏まえずになされた，独自の解釈に過ぎない。

なお，1審原告らは，控訴審第27準備書面24～27頁においても1審被告の応力降下量の設定方法を批判しているが，これは，平成28年12月修正版レシピが公表される前の，平成28年6月改訂レシピをもとにした議論であり，反論の要を見ない。

イ 次に，1審原告らは，平成28年6月改訂レシピにおいて，「断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては，今後の研究成果に応じて改良される可能性がある」と追記され，平成28年12月修正版レシピにも同じ記載があることを取り上げて，「断層幅は飽和するがすべり量は飽和しない範囲でこれを適用する場合には不確定性が特に大きくなることを警告する趣旨が加わったと言える」から，応力降下量が過小評価とならないために多様な評価手法が検討されるべきであると主張する。そして，アスペリティの応力降下量の設定にあたって，Fujii&Matsu'ura（2000）による震源断層全体の応力降下量3.1MPaは用いないとしつつ，アスペリティ面積比は22％に固定するという方法も用いるのが「レシピの趣旨に合う」と主張する。（1審原告ら控訴審第31準備書面7～8頁）

島崎氏も，1審原告らの主張する算定方法について，「それは賢いやり方だと思っています」（調書29頁）として支持している。

しかしながら，以下述べるとおり，1審原告らはレシピの理解を誤っている。

（ア）上記（1）で述べたとおり，レシピでは，震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量を求める方法として2つの方法が提案されており，具体的には，震源断層の長さ・幅に応じて，上記（1）の①

の方法で両者を算定するか、②の方法で両者を算定するか、いずれかの方法によるべきことを示している。

レシピで示されるこの方法は、平成28年6月の改訂前のレシピ（甲56）、平成28年6月改訂レシピ（甲371）、平成28年12月修正版レシピ（甲422）のいずれにおいても変わっていない。

（イ）このレシピの記載にもかかわらず、1審原告らは、震源断層全体の応力降下量については、「Fujii&Matsu'ura（2000）の応力降下量を不適用」、つまり②の方法によらずに①の方法で円形破壊面を仮定して算定しつつ、アスペリティの応力降下量については、「22％に固定する手法」、つまり①の方法によらずに②の方法で算定するという方法を主張しているのである（1審原告ら控訴審第31準備書面7～8頁）。

しかしながら、震源断層全体の応力降下量は円形破壊面を仮定して求めつつ、アスペリティの応力降下量は円形破壊面を仮定せずにアスペリティ面積比22％を用いて求めるような方法は、レシピで提案されている方法でないことはもとより、かかる方法を採用することの科学的な根拠はおおよそ示されておらず、いずれにしても、1審原告らの主張は理由がない。

ウ なお、1審原告らは、F O－A～F O－B～熊川断層のアスペリティの応力降下量を「14.1MPa」としている点について、レシピで示されている「約14.4MPa」よりも小さく、過小評価であると主張する（1審原告ら控訴審第31準備書面8頁）。

しかしながら、この批判は1審原告らの誤解によるものであるから、念のため以下で指摘しておく。

（ア）レシピでは、円形破壊面を仮定することが適当でない場合のアスペリティの応力降下量（ $\Delta \sigma_a$ ）の設定方法について、アスペリティの面積

比 (S_a/S) を「約22%」とし (甲422, 10頁), 震源断層全体の応力降下量 ($\Delta\sigma$) を「3.1MPa」として (同12頁), 「 $\Delta\sigma_a = (S/S_a) \Delta\sigma$ 」の関係式 (同11頁) から求めることを提案している。このアスペリティの応力降下量について, レシピにおいて「約14.4MPa」 (同12頁) との値が記載されていることは事実であるが, これはアスペリティ面積比を「21.5%」と設定した場合に算出される値である ($\Delta\sigma_a = 100/21.5 \times 3.1 = 14.41... \div 14.4$)⁷³。

一方, 1審被告は, レシピの「約22%」との記載に沿ってアスペリティ面積比を「22%」と設定し, また, 震源断層全体の応力降下量を「3.1MPa」として, 上記の関係式からアスペリティの応力降下量を「14.1MPa」と算出している ($\Delta\sigma_a = 100/22 \times 3.1 = 14.09... \div 14.1$)。このようにして算出したアスペリティの応力降下量「14.1MPa」が, レシピに沿って算出された合理的な値であることは明らかである。

(イ) なお, 実際, レシピを公表している地震本部が, 1審被告と同様にアスペリティ面積比を「22%」とし, アスペリティの応力降下量を「14.1MPa」として設定している例もある。

例えば「全国地震動予測地図2016年版 地図編 震源断層を特定した地震動予測地図」 (甲354) の, 糸魚川－静岡構造線断層帯中北部区間 (168頁) のパラメータ設定において, アスペリティ面積比は「 $S_a = 0.22 S_{model}$ 」 (「 S_{model} 」は震源断層面積) により求めるとされており (「全アスペリティ」の「面積」の設定方法欄), アスペリティの応力降下量 (「全アスペリティ」の「実効応力 σ_a 」) は, 「14.1」MPaとされている。

⁷³ この点, 入倉・三宅 (2001) では, アスペリティ面積比について21.5%との知見が示されている (乙75号証862頁左下の(13)式において, S_a (アスペリティ面積) $= 0.215 \times S$ (震源断層面積) とされている)。レシピでは, アスペリティ面積比について「約22%」との知見を示しつつ, アスペリティの応力降下量については, 上記の「21.5%」を用いて約14.4MPaとの値を導いたものと思われるが, この点について, レシピでは算定根拠は明示されていない。

(ウ) 以上のとおり， 1 審被告がレシピに沿わない方法でアスペリティの応力降下量を設定しており，過小評価になっているとの 1 審原告らの批判は明らかに失当である。

第4 震源を特定せず策定する地震動に関する主張について

1 考慮している地震が少ないとの主張について

- (1) 1 審原告らは、地震ガイド（甲47）が例示するのは16地震に過ぎず、16地震のみに依拠して評価すべきではない旨を主張するとともに、平成19年（2007年）能登半島地震（以下、「能登半島地震」という）、新潟県中越沖地震、2005年福岡県西方沖地震（本震）は、事前に活断層が把握されていなかった地震であるとして、上記各地震の観測記録を評価に含めないことは著しく不合理である旨主張する（1 審原告ら控訴審第27準備書面27～29頁）。
- (2) しかしながら、1 審被告は、「震源を特定せず策定する地震動」の対象として考慮する地震を地震ガイドが示す16地震（甲47、8頁、表-1）に限定して考えているわけではない（結果的に、現時点で16地震以外に、考慮すべき影響の大きい地震がなかったにすぎない）。1 審被告において、日本及びカリフォルニアで発生した41の地震を分析・活用した加藤ほか（2004）の知見を考慮していること（1 審被告準備書面（36）第2章第3の2（1））からも、「震源を特定せず策定する地震動」の対象として考慮する地震を、地震ガイドが示す16地震に限定しているとの主張が誤りであることは明らかである。
- (3) また、そもそも1 審原告らの挙げる能登半島地震、新潟県中越沖地震、2005年福岡県西方沖地震（本震）については、地震ガイドの策定にあたり、原子力規制委員会の「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム」（以下、「地震・津波検討チーム」という）の第10回会合において議論がなされた結果、詳細な地質調査を実施すれば事前に震源の特定が可能であったと判断されたため（甲286）、16地震のリストに含まれなかったものである。

さらに、1 審原告らの引用する甲293号証43頁及び甲372号証307頁で列举されている地震は、いずれも甲286号証において、詳細な地質調査を実施すれば事前に震源の特定が可能であったとの判断がなされた地震に該当するとされ

ている。

これらのことから、1審被告も、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の評価において、1審原告らの挙げる各地震を考慮しなかったものであり、1審原告らの主張は理由がない。

- (4) なお、1審原告らは、「震源を特定せず策定する地震動」の評価に含めるべきとする新潟県中越沖地震について、甲374号証⁷⁴を引用して、事前に把握されていた活断層の最新活動と認めるか否かについて、地震本部の中でも意見が分かれたと主張する（1審原告ら控訴審第27準備書面29頁）。

この1審原告らの主張は、甲374号証32頁の表2-1、最下段の「新潟県中越」について、欄外に「この地震を本断層帯北部区間の最新活動と認めるかどうかで場合分けを行っているが、ここでは地表地震断層が認められたものと見なした」との注記がなされていることに着目したものと思われる。

しかし、同表の「新潟県中越」とは、「平成16年（2004年）新潟県中越地震」についての記載であり、1審原告らが主張しようとしていた、平成19年に発生した新潟県中越沖地震とは別の地震のことである。

このように、1審原告らは、自ら提出した書証について理解を誤っている。

2 岩手・宮城内陸地震の観測記録の考慮に関する主張について

1審原告らは、平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震（以下、「岩手・宮城内陸地震」という）の観測記録について、1審被告が地域差が顕著であることを理由に除外しているが、そもそもあらゆる地震記録には何らかの地域性が影響しており、当該サイトでの観測記録を除けば地域差がない地震記録は存在しないから、見方によっては全ての地震記録について地域差を理由に排除可能ということになるとし、そのような「地域差がある」といった曖昧な理由だけをもとに他の地域の大規模な地震の記録を排除することは好ましくないと批判す

⁷⁴ なお、この甲374号証は、甲216号証の一部を抜粋したものである。

る（１審原告ら控訴審第２７準備書面29～30頁）。

しかしながら，上記主張は，地震ガイドにおける，地震観測記録の収集にあたって考慮すべき「地域差」についての十分な理解を欠いてなされたものに過ぎない（１審被告準備書面（３２）7～9頁）。

（１）地震ガイドは，観測記録の収集対象となる地震を，（ｉ）「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」と（ii）「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し，地表付近に一部の痕跡が確認された地震」の２種類に区分した上で，検討対象地震として，（i）の地震については「適切に選定」することを求め，（ii）の地震については「検討を加え，必要に応じて選定」することを求めている（I 4. 2. 1，甲47，7～8頁）。

そして，地震ガイドは，上記（ii）の地震について，「活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として，地域によって活断層の成熟度が異なること，上部に軟岩や火山岩，堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。このことを踏まえ，観測記録収集対象の地震としては，以下の地震を個別に検討する必要がある」とし，個別の検討が必要な地震として，

- ①孤立した長さの短い活断層による地震，
- ②活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震，
- ③上部に軟岩や火山岩，堆積層が厚く分布する地域で発生した地震，

の３つを挙げている（I 4. 2. 1解説(2)，甲47，8頁）。

つまり，地震ガイドは，これらの①～③については，その地域差を考慮して観測記録収集の要否を原子力発電所ごとに検討するよう求めている。

（２）この点，岩手・宮城内陸地震は，「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し，地表付近に一部の痕跡が確認された地震」（上記（ii））に区分される地震であるところ，同地震は，「上部に軟岩や火山岩，

堆積層が厚く分布する地域で発生した地震」(上記③)に該当し、同地震の発生地域では活断層を発見しにくい。これに対し、本件発電所敷地周辺は、そのような軟岩等が広く分布するような地域ではない。このような活断層や地表地震断層の出現の可能性に関する「地域差」を十分に考慮して、1審被告はこれを観測記録の収集対象外としたのである。

このような1審被告の対応については、原子力規制委員会により、新規制基準への適合性も確認されている。

(1審被告準備書面(36)第2章第3の2(2)イ、同(18)80～81頁、甲63, 6～17頁、乙50, 63頁、乙152, 17頁、乙235, 19～20頁)。

(3) 以上のとおり、1審被告は、地震ガイドに明確に規定されている「地域差」を考慮して、岩手・宮城内陸地震を観測記録の収集対象外としたのであり、新規制基準への適合性も確認されている。1審原告らの「見方によっては、すべての地震記録は地域差を理由に排除可能ということになる」との主張は、上記のような地震ガイドに基づく検討を何ら理解していないものであり、失当である。

3 他の観測記録の考慮に関する主張について

(1) 1審原告らは、平成12年(2000年)鳥取県西部地震(以下、「鳥取県西部地震」という)におけるTTRH02(日野)、2011年長野県北部地震におけるNIG023(津南)、2011年和歌山県北部地震におけるWKYH01(広川)、2013年栃木県北部地震におけるTCGH07(栗山西)のような大きな観測記録を検討すれば、より厳しい評価となる可能性があるとし、地盤情報が得られておらずはざと解析ができていないこと等を理由に1審被告がこれらを考慮しないとしていることは、正当な理由とはいえないと主張する(1審原告ら控訴審第27準備書面30～32頁)。

1審原告らは、控訴審第31準備書面においても、2013年4月13日淡路島付

近の地震におけるHYG026（五色），2016年6月16日内浦湾の地震におけるHKD157（南茅部），2016年10月21日鳥取県中部の地震におけるTTR005（倉吉）の観測記録を挙げ，同様の主張を繰り返している（同書面14～15頁）。

（2）しかしながら，1審原告らは，「震源を特定せず策定する地震動」における観測記録の収集・評価に係る考え方を理解しておらず，失当である。

新規制基準では，観測記録をもとに，「敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定」することが求められており（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項3号，乙65，128頁），「応答スペクトルの設定においては，解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映されている必要がある」（地震ガイドⅠ4.1(2)，甲47，7頁）とされている。

地震動は，固い地盤から相対的に軟らかい地盤に伝わると一般的に増幅して大きくなるため，同じ地震であっても，地盤の固さによって観測される地震動は大きく違うことになる。よって，地震動評価においては，地盤の固さの違いによる地盤の増幅特性（サイト特性）を適切に考慮することが重要となる。（1審被告準備書面（36）第2章第1の3（2）アを参照）

このようなことから，「震源を特定せず策定する地震動」の評価においては，収集した観測記録から表層の軟らかい地盤の影響（すなわち，観測記録が得られた地盤の地盤の増幅特性（サイト特性））を取り除いた上で，原子力発電所敷地の解放基盤表面（1審被告準備書面（36）別紙1の4（2）を参照）相当の岩盤での揺れに補正する（すなわち，原子力発電所敷地の地盤の増幅特性（サイト特性）を加味する）など，観測記録が得られた地盤と原子力発電所敷地の地盤との間における増幅特性（サイト特性）の差異を踏まえた地震動の補正作業を行うことが要求されている。

この点，原子力規制委員会は，「これらの地震の観測記録は，防災科学技術研究所が全国に設置するK-NET及びKiK-netをはじめとして各種機関が設置する強震計により観測されたものであるが，そのデータは地上

で取られたもの、地中で取られたものが混在している。そこで、当該地震動を観測した強震計の位置（観測サイト）における地盤の増幅特性について、解放基盤面相当深さまでの速度構造をボーリング調査等によって把握して、観測サイトにおける解放基盤面において当該地震動（解放基盤波）を評価することが必要である。そのようにして算定された解放基盤波を原子力発電所の解放基盤面での地盤物性を必要に応じて考慮し、応答スペクトルが設定される」（乙113⁷⁵，228頁）としている。

（以上について，1審被告準備書面（36）第2章第3の2（2）ア（イ））

つまり、「震源を特定せず策定する地震動」を科学的に評価する上では、当該観測記録が得られた地点の速度構造を詳細な調査により把握し、地盤の増幅特性（サイト特性）を評価していること、また、その評価結果を元に、当該観測記録を原子力発電所敷地の解放基盤表面における地震動に適切に補正していることが不可欠であるため、新規制基準においても、上記のような要求事項が設けられているのである。

（3）以上のとおりであるところ、1審原告らの挙げる観測記録については、いずれも上記の要件を満たしていないため、地震動評価に用いることができないのであるから（乙88，スライド125を参照），1審原告らの批判は当たらない。

なお，1審被告は，今後も情報収集とはざとり解析等の検討を進め，本件発電所の耐震安全性確保の観点から必要な新たな知見が得られれば，これを地震動評価に適切に反映していくこととしている（同スライド126）。

4 地震動評価結果の報告書に関する主張について

（1）1審原告らは，1審被告が，地域地盤環境研究所や原子力安全基盤機構の

⁷⁵ 乙110号証と乙113号証は同じものである。

報告書における、仮想の断層モデルを想定した解析から算出された大きな最大加速度値を用いないことについて、新聞記事等を引用しつつ、これまでの批判を繰り返している（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面32～33頁）。

しかしながら、「震源を特定せず策定する地震動」の評価においては、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」）のように、地震の規模や震源距離等を想定して地震動を策定するものではない。換言すれば、シミュレーションにより作成された、現実の観測記録ではない地震動や、地震の規模を一定の大きさと仮定して計算した、仮想的な地震動をもとに策定するものではない。このことはこれまで繰り返し述べてきたとおりである（1 審被告準備書面（3 2）14頁，同（2 8）4～7頁等）。

この点、大阪高等裁判所の決定（乙248）においても、地域地盤環境研究所及び原子力安全基盤機構の報告書の解析結果を採用すべきとの1 審原告らと同様の主張について、いずれも採用することはできないとされている（乙248, 199～202頁）。

以上の点に照らしても、上記の1 審原告らの主張に理由がないことは明らかである。

- （2）なお、1 審原告らは、藤原氏の発言を記載した新聞記事を引用しつつ、実際の観測記録を直接「震源を特定せず策定する地震動」とするような手法は、地震ガイドの考え方と異なっており、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮したものとはいえないと主張するが（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面32～33頁）、これも理由はなく、これに対する反論は、後記第 5 の 4（4）で述べる。

また、1 審原告らは、甲373号証4頁の「襲い得る揺れとして、過去最強の何割増しを考えるべきか、議論が必要だ」との見解を引用するが（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面33頁）、仮に1 審原告らが、地震動に影響を与える特

性（震源特性，伝播特性，地盤の増幅特性（サイト特性））の地域ごとの違いを無視して，大きな（又は過去最大の）最大加速度値となった他の地点の観測記録を本件発電所の地震動評価においてそのまま採用すべきと主張するものであれば，それは科学的に不合理な考え方であって，1審原告らの主張に理由はない。このことは，これまで繰り返し述べてきたとおりである（1審被告準備書面（24）8～9頁，同（18）123～131頁等）。

第5 藤原氏の見解を引用した主張について

1 1 審原告らの主張について

1 審原告らは、函館地方裁判所に係属している別事件（平成22年（行ウ）第2号ほか）において実施された藤原氏に対する書面尋問に係る「質問回答書1」（甲429）、及び雑誌記事等における藤原氏の発言を引用しつつ、地震動評価（特に不確かさの考慮の方法）に関する新規制基準に問題があり（1 審原告ら控訴審第27準備書面36～42頁）、本件発電所の基準地震動は十分な検討・考慮がなされておらず過小評価となっている（同書面43～53頁、1 審原告ら控訴審第31準備書面9～14頁）と批判する。

しかしながら、藤原氏の回答等は、本件発電所を含む個別の原子力発電所の基準地震動の問題点を指摘するものではなく、およそ1 審原告らの主張の根拠となり得ない（下記2）。

その点は一旦措くとして、不確かさの考慮の方法に関する現行の新規制基準は不合理なものではなく（下記3）、また本件発電所の基準地震動は過小評価ではない（下記4）。1 審原告らの主張は、藤原氏の回答等を正しく理解しないものであって、いずれも理由がない。

2 藤原氏の回答等は1 審原告らの主張の根拠となり得ないことについて

（1）1 審原告らは、藤原氏の回答等からすれば、本件発電所の基準地震動が「不十分、不適切なものであることは明白である」と主張する（1 審原告ら控訴審第31準備書面14頁）。

しかしながら、藤原氏は、電源開発株式会社大間原子力発電所の地震動評価に係る具体的な質問に対しては、全て「適切な回答」はできないとしている（甲429、7～11頁）。この理由について藤原氏は、「専門家としての見解を述べるためには、事業側及び審査側からの詳細な説明を受けた後、その内容に対して質疑を行い、それらに対する回答も踏まえた上での判断を行い、

考えをとりまとめるというプロセスが必要」(同7頁等)であるとしている。

このように、藤原氏は、個別の原子力発電所における具体的な地震動評価に対する見解を述べるには、地震動評価内容に関して当事者からの詳細な説明及びそれを踏まえた質疑を経た上で判断を行う必要があるとの考えを示している。つまり、同氏の回答は、個別の原子力発電所における具体的な地震動評価を想定したものではない。

以上のとおりであるから、藤原氏の回答等をもとにして、1審被告が策定した本件発電所の基準地震動が「不十分、不適切なもの」であるとする1審原告らの主張には、全く理由がない。

(2) なお、1審原告らが主張の根拠として引用する新聞記事(甲190)については、藤原氏自身が、その内容に誤り等があると回答しているので、念のためここで指摘しておく。

ア 1審原告らは、下記3(1)の主張において、日本の規制当局が電力会社と対等に議論できる能力がないことの根拠として、新聞記事(甲190)における「揺れの計算は専門性が高いので、規制側は対等に議論できず、甘くなりがちだ」との記載を引用している(1審原告ら控訴審第27準備書面40～41頁)。

しかし、藤原氏は、上記発言の趣旨について、「新規制基準が定められ、その基準に基づく規制が始まった当時の発言」であって、「審査の体制を強化し安全性をより高めるためにしっかりとした規制を行っていただきたいとの思いから発言したもの」であり、客観的事実に基づくものではないと回答している(甲429, 5頁, 5(3))。

この点、原子力規制委員会においても、同委員会の体制に関する、「能力不足であれば、外部から能力を補うなりして十分に理解して、そして審査をすすめるべきではないでしょうか」との意見に対し、「原子力規制委員会は、独立した立場で、科学的・技術的見地から審査し、自ら責任を持って

判断をすることが役割です。審査は、委員及び原子力規制庁職員が専門的知見等を活用しつつ進めています。また、必要に応じ、外部専門家の意見を聴取することとしています」と回答している（乙264の2、「その他の御意見について」12頁）。

イ 次に、1 審原告らは、同じ新聞記事（甲190）における、「今の基準地震動の値は一般に、平均的な値の1.6倍程度。実際の揺れの8～9割はそれ以下で収まるが、残りの1～2割は超えるだろう」等の発言を引用して、新規制基準によって算出された基準地震動でも、それを超える地震動が1～2割はあるというのであり、これで原子力発電所の安全性が確保できるわけがないと批判する（1 審原告ら控訴審第8 準備書面17～18頁）。

しかし、藤原氏は、上記発言について、実際には具体的な数字は述べておらず、ばらつきの扱いについての確率論的な考え方について説明したものに過ぎないと回答している（甲429、5頁、5(4)）。この回答に照らしても、藤原氏の説明が、新規制基準に基づいて策定された、本件発電所を含む個別の原子力発電所の基準地震動の大きさについて論評したものでないことは明らかであり、本件発電所の基準地震動の合理性に何ら疑義を差し挟むべきものではない。

（3）以上のとおり、藤原氏の回答等は、本件発電所を含む個別の原子力発電所の基準地震動の問題点を指摘するものではなく、そもそも1 審原告らの主張の根拠とはなり得ないものであるが、その点は一旦措いて、次項からは、1 審原告らの各主張の誤りについて指摘しておく。

3 現行の新規制基準が不合理なものではないことについて

（1）1 審原告らは、原子力安全・保安院の「地震・津波に関する意見聴取会」（発足当初の名称は「地震・津波の解析結果の評価に関する意見聴取会」。以下、「意見聴取会」という）や原子力規制委員会の地震・津波検討チームにお

ける藤原氏の発言を引用しつつ、同氏が不確かさの考慮の方法等について意見提起をしたにもかかわらず、その提案は明確には採用されず、新規制基準には曖昧な文言が列記されているとし、日本の規制当局には電力会社と対等に議論できる能力がないことからすると、審査基準が曖昧なまま放置されている状況では、本件発電所を含む原子力発電所の基準地震動は、甘い想定にしかかなり得ないと批判する（1 審原告ら控訴審第27 準備書面36～42頁。なお、同第18 準備書面2～4頁も同じ趣旨の主張である）。

- （2）この点、「不確かさを体系的に原子力の安全規制の中で扱うルールづくりをしない限り、適切な基準地震動の設定はできない」（甲350，5頁）といった藤原氏の提案は、1 審被告の原子力発電所を含む全国の原子力発電所において、各事業者が、当該地点の地域性を考慮して行っている基準地震動の策定方法（特に不確かさの考慮）について、規制当局が電力会社と対等に議論できないとの前提をおくと、現行の新規制基準ではルール化が不十分であり、全原子力発電所に共通のルールをさらに設けるべきとの提案と理解される。
- （3）しかしながら、上記2（2）アで述べたとおり、藤原氏は、規制当局の能力に関する発言について、新規制基準による規制の開始当初のものであり、客観的事実に基づくものでもないと回答している。

一方、新規制基準における基準地震動の策定方法の合理性に関して、原子力規制委員会は、高浜発電所の設置変更許可に係る行政不服審査法に基づく異議申立てに対する決定において、以下のような考え方を示している。

すなわち、基準地震動の策定方法及び不確かさの考慮については、その判断及び考慮方法が事業者に任せられているため、基準地震動が過小評価されるような基準になっているとの異議申立人の主張に対し、原子力規制委員会は、地震動は、震源特性、伝播特性、サイト特性により決まるところ、これらは発電所ごとに異なるものであり、考慮すべき不確かさ等も発電所ごとに異なることから、基準地震動の策定方法及び不確かさの考慮方法をあらかじめ

め具体的に規定しないことが不合理であるとは認められないとして、異議申立人の主張に理由はないとした（乙126の1，16頁）。

つまり、原子力発電所の地点ごとの事情を踏まえて行われている基準地震動の策定方法について、予め具体的に明記されていないことが不合理であるとは言えないと明確に判断しているのである。

この点については、大阪高等裁判所の決定（乙248）においても、「設置許可基準規則等の新規制基準において「適切」という文言が使用されているのは、原子力規制委員会の委員が、その有する高度の科学的・技術的な専門的知見に基づいて、判断の基準の策定とともに、同基準適合性の判断を、上記専門的知見に基づいて行使することを規定したものといえるから、不合理であるとはいえない」（乙248，150頁）として、1審原告らと同様の主張が退けられている。

以上のことから、1審原告らの主張には理由がない。

4 本件発電所の基準地震動は過小評価ではないことについて

1審原告らは、藤原氏の見解を引用しつつ、本件発電所の地震動評価の各過程について、藤原氏の見解を踏まえない不十分なもので、本件発電所の基準地震動は過小評価になっていると批判する（1審原告ら控訴審第27書面43～53頁，同第31準備書面9～14頁）。

しかしながら、上記2で述べたとおり、藤原氏の回答等は、個別の原子力発電所の基準地震動について具体的に問題点があることを指摘するものではなく、ましてや、本件発電所の基準地震動が過小評価であると具体的に指摘するものでもない。

これまで述べてきたとおり、1審被告は、地震等の自然現象にはばらつきがあることを踏まえて、敷地周辺の地域性を把握し、起こり得る不確かさを考慮した上で、十分に保守的な条件設定により基準地震動を策定しており、実際に

策定された本件発電所の基準地震動が過小評価となることはない。

以下では、1 審原告らの挙げる地震動評価の過程ごとに（概ね地震動評価の検討順序に沿って）、1 審原告らの主張の誤りを指摘する。

（１）検討用地震の選定について

ア 1 審原告らは、藤原氏が、甲429号証において、検討用地震の選定の妥当性について、確率論的なモデルを構築して、安全目標に照らして超過確率等の定量的な指標に基づいて基準が定められるべきと回答していることを指摘した上で、本件発電所の地震動評価においては、検討用地震（F O - A ～ F O - B ～熊川断層による地震，上林川断層による地震）の選定にあたって、1 審被告が、確率論的なモデルの構築や、安全目標に照らした定量的な評価を行っていないとして、検討用地震の選定過程に問題があるかのように主張する（1 審原告ら控訴審第3 1 準備書面9頁）。

イ しかしながら、1 審原告らの上記主張は、藤原氏の回答（甲429，2頁，（3））の一部分のみを恣意的に引用しており、回答の本来の趣旨が無視されている。

藤原氏は、冒頭、「長期的な課題としてリスク評価全体の中で考えなければならない問題と認識しており、現時点で最適な手法を示すことはできません」と明示した上で、「今後の方向性」として、「地震動に関するハザード評価の部分について」の「個人の考え」を述べたのである。

そして、藤原氏は、この回答において、検討用地震の選定に係る審査基準を定量的に示すことについてはあくまで長期的課題であると認識し、現時点では、藤原氏の考えを具体化する最適な手法はないことを明確に述べている。また、当然のことながら、本件発電所等の個別の原子力発電所における検討用地震の選定についての問題点を指摘している事実もない。

以上に照らしても、藤原氏が、1 審被告による検討用地震の選定におい

て「確率論的なモデルの構築も、定量的な評価も、安全目標との照合も」なされるべきだとか、1審被告による検討用地震の選定方法や選定結果が不適切であるという見解を示したものでないことは明らかであり、1審原告らの主張は失当である。

ウ その点を一旦措くとして、1審被告は、本件発電所の検討用地震について、活断層の分布状況に関する調査等をもとに、適切に選定している。

すなわち、本件発電所の検討用地震については、敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の被害地震9個（1審被告準備書面（36）第2章第1の1（2）の図表3）と、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震18個（同第1の2（4）の図表29）の、計27地震を検討用地震の候補とした上で、各候補に係るマグニチュードと震央距離との関係を基に、特に敷地に影響を及ぼす地震として、F O - A ～ F O - B ～熊川断層による地震及び上林川断層による地震を検討用地震として選定した（乙182の1、添付書類六、6-5-8頁、6-5-28～6-5-29頁、6-5-31～6-5-32頁、6-5-54～6-5-55頁、6-5-70～6-5-71頁）。

そして、1審被告による検討用地震の選定については、原子力規制委員会において新規規制基準への適合性も確認されている（乙235、14～16頁）。

エ なお、1審原告らの言う「確率論的なモデルの構築」に基づく定量的な評価に関しては、（決定論的な考えに基づく）基準地震動の策定過程ではなく、（確率論的な考えに基づく）基準地震動の年超過確率の参照の過程で行っている。

すなわち、本件発電所の基準地震動は、本件発電所に到来し得る最大級の地震動を考慮できていることから、本件発電所に基準地震動を超える地震動が到来することはまず考えられないところ、1審被告は、基準地震動を超える地震動が発生する可能性について、確率論的な観点から定量的に確認するため、本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照した。具体的

には、本件発電所の敷地に将来影響を及ぼす可能性のある地震についての震源モデルを設定するとともに、本件発電所の周辺地域の震源特性や地震動の伝播特性を考慮して地震動評価モデルを設定し、これらをもとにロジックツリー、地震ハザード曲線群、一様ハザードスペクトルを順次作成して、基準地震動の応答スペクトルと比較することで、基準地震動の年超過確率を確認した。その結果、例えば、基準地震動 $S_s - 1$ について、その年超過確率が、短周期側では $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、長周期側では $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 程度となることを確認した。（1 審被告準備書面（36）第2章第4の4）

このように、1 審被告は、本件発電所の基準地震動に関して、1 審原告らの言う「確率論的なモデルの構築」等を行っており、この点に照らしても、1 審原告らの主張には理由がない。

（2）地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価について

ア 1 審原告らは、藤原氏の提言により、基準地震動策定にあたって三次元地下構造の把握が要求されるようになったとした上で、本件発電所の地震動評価においては、必須であるはずの三次元の地下構造の把握を行っておらず、不確実さの上乗せも行っていないとして、本件発電所敷地及び敷地周辺の地下構造調査に問題があるかのように主張する（1 審原告ら控訴審第27準備書面52～53頁）。

イ 1 審原告らの当該主張は、従前からの主張の繰り返しである（1 審原告ら控訴審第24準備書面31～32頁）。

地下構造の三次元的な検討について、設置許可基準規則解釈では、「敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰

特性を評価すること。なお、評価の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討すること」（乙65，129頁，設置許可基準規則解釈別記2第4条5項4号①）とされている。つまり，1 審原告らの求める三次元的な地下構造による検討は，全ての場合に行うものではなく，それが不要な場合もあるとされているのである。

そして，本件発電所については，地下構造に特異な構造が見られず，水平成層の均質な構造として，三次元的な地下構造による検討が不要な場合に該当したため，一次元の速度構造モデルを設定し，これを地震動評価に用いており，このような1 審被告の対応については，新規制基準への適合性も確認されている（乙235，11～12頁）。

（以上について，1 審被告準備書面（32）54～55頁）

（3）「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価について

ア 松田式及び入倉・三宅式が有するばらつきについて

（ア）1 審原告らは，藤原氏が甲429号証において，松田式及び入倉・三宅式のばらつきについて「偶然的ばらつきとして扱う必要がある」と回答していること等を取り上げて，本件発電所の地震動評価においては，両関係式の「偶然的ばらつき」が一切考慮されていないと批判する（1 審原告ら控訴審第31準備書面12頁）。

（イ）しかしながら，藤原氏は，松田式や入倉・三宅式のばらつきをどのように考慮すべきかについては「今後の課題」と位置付けており（甲429，6頁，6(2)），同氏の上記回答内容が，1 審被告による地震動評価におけるばらつきの考慮の妥当性を論じるものではないことは明らかである。

また，地震動評価において，「偶然的不確定性」（1 審原告らの言う「偶然的ばらつき」）や「認識論的不確定性」は，地震動に影響を与える特性（「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特

性)」)に係る評価の中で考慮されるべきものである(1審被告準備書面(32)51頁)。この点については、1審原告らも、「『震源特性』『伝播特性』『地盤の増幅特性』という3つの特性それぞれの中に、『認識論的不確定性』と『偶然的不確定性』は含まれる」と主張している(1審原告ら控訴審第24準備書面30頁)。

(ウ) 以上の点を指摘した上で、松田式や入倉・三宅式といった関係式について改めて述べると、これらは、過去に発生した多数の地震における観測記録等を回帰分析するなどして、パラメータ間の関係について経験的に導かれた式であり、過去の地震における観測記録等の全てになるべく適合するような標準的な関係式として求められたものである。もっとも、上記の関係式は、地震という自然現象を対象とするものであり、実際の観測記録等の集積から経験的・帰納的に導かれたものであるという性質上、実際の観測記録と常に完全に一致するわけではなく、ある程度のばらつきを有する。すなわち、ある地点における地震動の大きさは、当該地点の「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性(サイト特性)」に左右されるという地域性が存在しているところ、関係式により求めた地震動と実際の観測記録との間に乖離が生じるのは、そのような観測記録に、「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性(サイト特性)」について、他の地域よりも大きくなる、あるいは小さくなるような地域性が存し、これが含まれているからに外ならない。(1審被告準備書面(31)35～36頁)

このため、1審被告は、本件発電所の地震動評価において、本件発電所敷地及び敷地周辺の地質・地質構造や地下構造について詳細な調査を行うことで、地震動に影響を与える特性(「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性(サイト特性)」)を適切に評価し、その上で、評価結果に基づいて保守的に設定したパラメータを関係式に入力することで、

さらに不確かさを適切に考慮している。以上を基に、1 審被告は本件発電所について十分に保守的な基準地震動を策定しており、経験式のばらつきに適切に対応していることは明らかである。

この点、大阪高等裁判所の決定（乙248）においても、「抗告人（引用者注：1 審被告）は、本件原子力発電所（同：高浜発電所）の基準地震動の策定において、詳細な調査結果を踏まえて敷地周辺の地域性を把握した上で、保守的な条件でパラメータを設定し、さらに不確かさを考慮して地震動評価を行って」おり、「原子力規制委員会も、この点について、新規制基準適合性を確認している」として、1 審原告らと同様の主張について、採用できないとされている（乙248，196頁）。

以上のとおりであり、1 審原告らの主張には理由がない。

イ 入倉・三宅式を用いた地震モーメントの算定について

（ア）1 審原告らは、地震モーメントを求める際に入倉・三宅式を用いると過小評価になるとの島崎氏の見解の妥当性について、藤原氏が、「島崎氏が懸念する条件がそろった断層での地震動の評価に関して、従来から用いられている手法を適用し、かつ、ばらつきなど考慮せず、平均値のみを用いると仮定した場合に限っては、妥当な場合もあり得る」と回答していることを指摘した上で、F O－A～F O－B～熊川断層は、島崎氏が懸念する条件が揃っていることに加え、入倉・三宅式を用いるにあたって従来からの手法を適用してばらつきを一切考慮していないことから、島崎氏の見解が本件発電所の地震動評価に妥当すると主張する。そして、F O－A～F O－B～熊川断層の幅（断層の上端深さ・下端深さ）の設定が不十分であり、「断層が敷地近傍にあることに鑑みた特に大きな余裕の設定もしていない」と批判する。（1 審原告ら控訴審第31 準備書面12～13頁）

(イ) しかしながら、そもそも藤原氏の回答等において、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の幅等の評価について、具体的な問題点は一切指摘されていない。新聞記事（甲426）においても、藤原氏は「大飯原発のように活断層のすぐそばにある原発は、特に大きな余裕を見ておかなければならない」と一般論を述べているのみであり、藤原氏の回答等を根拠とした1審原告らの主張はそもそも失当である。

(ウ) その点を措くとしても、上記アで述べたとおり、1審被告は、各経験式がばらつきを有していることも踏まえ、不確かさを適切に考慮して本件発電所の基準地震動を適切に策定している。

例えば、1審原告らが問題視する、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の幅（地震発生層の厚さ）等の評価について述べると、1審被告は、まず断層の幅（地震発生層の厚さ）について、最新の研究成果や本件発電所敷地及び敷地周辺の速度構造の解析結果等をもとに、上端深さについては、既往の知見から得られる最も小さい値（3.3km）から更に浅く、地下3kmと設定するとともに、下端深さについては、微小地震の記録から得られるD90の深さ（約15km）から更に3km深く、地下18kmと設定し、十分に広く設定した。また、断層の幅に影響する断層傾斜角についても、広域応力場と断層の方向（走向）との関係に関する知見等をもとに90°と評価した上で、震源断層モデルの設定においては75°として断層幅がより広くなるケースも設定した（上記第2の6（3）オ。1審被告準備書面（36）第2章第1の3（2）イ）。

このように、1審被告が十分保守的に条件設定したことに対し、1審原告らは、下端深さは18km「にしか設定していない」等と批判するが、それらの条件設定では不十分であるとする点について具体的な根拠を何ら示していない。

(エ) 以上のとおり、1審被告は、震源断層の幅等について、詳細な調査に

基づき、十分に保守的な値を設定しており（震源断層の長さについても十分に保守的な値としている）、そこから求められる震源断層面積も十分に大きな値となっている。

その結果、震源断層面積を元に求められる地震モーメントの値も、十分に大きな値となっている。F O－A～F O－B～熊川断層については、保守的な条件設定をしない場合（F O－A断層とF O－B断層の2連動（断層長さ35.3km）、断層上端深さ4km（断層幅14km）により面積は 494.2km^2 ）で $1.36 \times 10^{19}\text{N}\cdot\text{m}$ だったものが、保守的な条件設定（F O－A～F O－B断層と熊川断層の連動を考慮（断層長さ63.4km）、断層上端深さ3km（断層幅15km）で面積は 951km^2 ）により $5.03 \times 10^{19}\text{N}\cdot\text{m}$ と、3倍を超える大きな値となった（1審被告準備書面（36）第2章第2の3（2）ウ（ア）b）。

（オ）本件発電所の基準地震動は、このように十分に不確かさを考慮した上で策定されたものであることから、藤原氏の回答にある「ばらつきなど考慮せず平均値のみを用いると仮定した場合」に該当しないことは明らかである。入倉・三宅式を用いると過小評価になるとの島崎氏の見解に科学的合理性がないことは上述のとおりであるが、仮に藤原氏の見解を前提としたとしても、島崎氏の見解は妥当でないことになる。

ウ アスペリティの応力降下量ないし短周期レベルの評価について

（ア）1審原告らは、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」で用いる震源断層パラメータのうち、アスペリティの応力降下量ないし短周期レベルの不確かさの考慮に関し、藤原氏が意見聴取会において、「アスペリティの応力降下量が20MPaに届かないようなサイトもたしかあるとは思います。・・・そのままにしておいていいのかどうか」として、アスペリティの応力降下量を1.5倍又は25MPaのうち大きい方の値とすること

を提案した発言を引用した上で、本件発電所の地震動評価においては、短周期の地震動レベルを1.5倍にするとの考慮は行われているが、アスペリティの応力降下量は14.1MPaに固定されており⁷⁶、20MPaに届かないことから、短周期の地震動レベルを1.5倍するよりも、アスペリティの応力降下量を25MPaに設定した方が、ほぼ確実に基準地震動は大きくなるとして、本件発電所のアスペリティの応力降下量を少なくとも25MPaに設定しなおすべきであると主張する（1審原告ら控訴審第27準備書面45～47頁）。

（イ）しかしながら、意見聴取会における藤原氏の発言は、アスペリティの応力降下量を「25」MPaに設定すべきというものではないし、「20」MPaとの値についても、同会では、十分な検討を経た上であればそれ以下の値でもよいとの案が示され、藤原氏も、十分な検討に基づいてその値を設定することを求めたのである。

1審被告が、F O - A ～ F O - B ～ 熊川断層のアスペリティの応力降下量について、詳細な調査・評価に基づいて14.1MPaとしたことはもとより適切なものであるが、意見聴取会での提案や藤原氏の意見とも何ら矛盾抵触するものではなく、いずれの観点からも、1審原告らの言うように25MPaに設定しなおすべきとする合理的根拠はない。

以下、検討の経緯について説明する。

- a 藤原氏は、意見聴取会の第4回会合（平成24年5月29日）において、
「この1.5倍・・・は中越沖の地震で柏崎刈羽のサイトの評価のところで、たしか3つのアスペリティ（引用者注：アスペリティの応力降下量）が22から25MPaぐらいで評価するとうまくいくとかというところで、その中で25という値が残りまして、それが平均的な応力降下量に対し

⁷⁶ なお、本件発電所の地震動評価においてアスペリティの応力降下量を14.1MPaとしているのは、検討用地震のうち、F O - A ～ F O - B ～ 熊川断層のみである。

ておおよそ1.5倍ぐらいだろうということで、そこから一般化された数字としてこの1.5が出てきたんだというふうに考えている」（甲384，6頁）として、「1.5倍」や「25MPa」という値の由来を説明している。

その上で、不確かさの考慮の方法について、「例えば1.5倍または25MPa，ここの絶対値は検討されたらいいと思うんですけども，過去の知見を踏まえて得られた妥当な数字，その大きいほうをとって不確かさを見たことにする」（同7頁）などしてはどうかと発言している。

この発言において「例えば」「ここの絶対値は検討されたらいいと思うんですけども」としているとおりの，藤原氏は，「25」という値について，あくまで一例として挙げているに過ぎず，むしろその値は原子力安全・保安院において検討されたいとしている。

- b 上記の藤原氏の意見を受け，原子力安全・保安院は，次の第5回会合（同年6月19日）において，アスペリティの応力降下量の不確かさの考慮について「1.5倍又は〇〇Mpa※の大きい方」とし，※印については「断層のずれのタイプや地域特性等を考慮した検討が必要」とする案を示した（乙265，「活断層による地震動評価の不確かさの考慮に係る考え方の整理（案）」1頁）。

この案について，藤原氏は，「是非ともその辺りを具体的に検討していただきたいと思います。」（甲385，7頁）と述べ，上記の原子力安全・保安院の案により検討を進めることを求めている。

- c その後，原子力安全・保安院は，第7回会合（同年8月17日）において，応力降下量の不確かさの考慮に関して，「1.5倍又は20MPaの大きい方※」とし，※印については「断層のずれのタイプや地域特性等について十分な検討が行われた場合，これ以外の数値を用いて評価しても良い」とする修正案を示した（乙266，「活断層による地震動評価の不確かさの考慮について（考え方の整理案）」1頁）。

この修正の趣旨について、原子力安全・保安院は、「前は『1.5倍又は〇〇Mpaの大きい方』というような書き方をさせていただきましたけれども、・・・『20Mpaの大きい方』ということで今回は具体的に数字を書かせていただいております。ただ、・・・断層のずれのタイプや地域特性等について十分な検討が行われた場合はこれ以外の数字を用いて評価してもよいということで、やはりケース・バイ・ケースで、例えばなぜ20Mpaよりも小さくてもよいのかということ十分に審議した上で、適正であればよいというような形にさせていただいています。」（乙267、「第7回 地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）議事録」35頁）として、「20」という値は示しつつも、断層のずれのタイプや地域特性等について十分な検討が行われた場合にはこの一定値によらなくてもよい旨説明している。

上記の修正案及びその趣旨説明に対し、藤原氏は、「これまでに幾つか発言した内容が盛り込まれていると思います。」（同37頁）と述べている。

- d 以上の経緯からすれば、藤原氏が、アスペリティの応力降下量について、敷地ごとの地域性によらず一律に「25」MPaに設定することを求めているわけではなく、十分な検討に基づいてその値を設定すること求めていることは明らかである。

（ウ）そして、同年9月に発足した原子力規制委員会下に設置された地震・津波検討チームでは、意見聴取会で聴取された知見も踏まえて検討が行われ、その結果策定された新規制基準においては、「アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認する」（地震ガイドⅠ3.3.2(4)①2），甲47，5頁）とされた。

（エ）この要求事項を踏まえ、1審被告は、本件発電所の「断層モデルを用

いた手法による地震動評価」において、本件発電所敷地及び敷地周辺の詳細な調査結果を基に、十分に不確かさを考慮してパラメータを設定した。

- a すなわち、短周期レベルについては、レシピに示された壇ほか（2001）⁷⁷で提案されている関係式により、（震源断層面積から求めた）地震モーメントから求めた。震源断層面積を保守的に大きく設定していることから、地震モーメントは保守的に大きな値となっており、その結果、短周期レベルも保守的に大きな値となり、これを「基本ケース」の条件設定とした。その上で、更に不確かさを考慮したケースとして、新潟県中越沖地震に係る知見を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5倍とするケースを設定した。（1 審被告準備書面（3 6）第2章第2の3（2）ウ（ア）c）
- b また、アスペリティの応力降下量について、F O－A～F O－B～熊川断層では、Fujii&Matsu'ura（2000）の知見を参照して震源断層全体の応力降下量を3.1MPaと設定した上で、Madariaga（1979）の知見を参照して14.1MPaと設定した（1 審被告準備書面（3 6）第2章第2の3（2）ウ（ア）f）。この値については、短周期の地震動レベルを1.5倍にしたケースにおいても、パラメータ設定上は、同じく「14.1」MPaとなっているが、アスペリティの応力降下量を引き上げれば短周期の地震動レベルは相応に引き上げられる関係にあることから、このケースにおける実際のアスペリティの応力降下量は、14.1MPaの1.5倍相当、すなわち21.1MPa相当となっている（1 審被告準備書面（3 2）46頁）。
- c 以上のとおり、本件発電所の短周期の地震動レベル及びアスペリテ

⁷⁷ 壇一男ほか「断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化」日本建築学会構造系論文集第545号、51～62頁

ィの応力降下量については、新規制基準を踏まえ、かつ「断層のずれのタイプや地域特性等について十分な検討」(乙266, 1頁)を行った上で、レシピに示された知見等を参照して適切に不確かさを考慮して設定したものであるところ、このような対応は、意見聴取会での提案や藤原氏の意見とも何ら矛盾抵触するものではない。よって、1審原告らの言うようにアスペリティの応力降下量を25MPaに設定しなおす必要はなく、1審原告らの主張には理由がない。

(オ) なお、1審原告らは、地震モーメントから短周期レベルを算定する際に用いている壇ほか(2001)の関係式について、平均像を適切に表しているとは必ずしも言えず、未成熟な知見であると批判する(1審原告ら控訴審第27準備書面47頁)。

1審原告らの主張は甲400号証及び401号証を引用するのみで、同関係式の問題点を何ら具体的に指摘するものではないが、その点を措くとしても、同関係式は、レシピにおいて一貫して採用されており(甲422, 9頁の(12)式)、信頼性を有するものであって、1審原告らの主張には理由がない。

エ 不確かさの考慮について

(ア) 1審原告らは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における不確かさの考慮に関する藤原氏の見解を引用しつつ、1審被告には、認識論的不確かさ、地震学的知見ないし地震動評価手法の限界を考慮する姿勢が欠如しているとして、本件発電所はF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層という長さ63.4kmもの活断層が敷地から数km以内の近傍にあることが推定されるにもかかわらず、この点を考慮して不確かさを上乘せした形跡がないとか、短周期の地震動レベル、断層傾斜角、すべり角、破壊伝播速度、アスペリティ配置を重ね合わせていないなど、不確かさの重

ね合わせが極めて不十分であるといった批判をする（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面48～49頁，同第 3 1 準備書面10～12頁）。

（イ）しかしながら，1 審被告が，本件発電所の地震動評価において，十分に不確かさを考慮したことは，これまで繰り返し述べてきたとおりである（1 審被告準備書面（3 6）第 2 章第 2 の 4（2））。

a すなわち，1 審被告は，「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において，「基本ケース」の設定段階から，震源断層の長さ，断層上端深さ，アスペリティ位置，破壊開始点の位置といったパラメータについて，より安全側に立った保守的な条件設定を行った。

b また，これに加えて，各種パラメータの設定にあたり，場合によっては科学的・専門技術的知見から合理的に考慮できる範囲を超えて更に不確かさを考慮して極めて保守的な条件設定を行い，これを「不確かさを考慮したケース」として地震動評価を行った。

c そして，「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における「不確かさを考慮したケース」の設定にあたっては，各パラメータのうち，その性質上，事前の詳細な調査や，地震に関する過去のデータによる経験則等から地震発生前におおよそ把握できるもの（認識論的な不確かさ）については，各パラメータについて相当な保守性を持たせた値（場合によっては科学的・専門技術的知見から合理的に考慮できる範囲を超えた値）を設定して不確かさの考慮を行っており，これらの複数のパラメータが同時に基本ケースを超えて大きな値になることは考えにくいことから，それぞれ独立して考慮することとした。一方，その性質上，地震発生後の分析等により初めて把握できるもので，地震発生前の把握が困難（事前の詳細な調査等からは特定が困難）なもの（偶然的な不確かさ）については，不確かさを重畳させて考慮す

ることとした。

- d このように、1 審被告は、適切に不確かさを考慮して各ケースを設定しているが、さらに、検討用地震のうちFO-A～FO-B～熊川断層による地震については、本件発電所敷地近傍における長い断層による地震であることに鑑み、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において、短周期の地震動レベルと破壊伝播速度の不確かさを重畳させた場合の地震動評価を行っている（短周期の地震動レベルは、新潟県中越沖地震による知見等を踏まえ、基本ケースの1.25倍とすることとした）。
- e 以上のとおり、1 審被告は、本件発電所の地震動評価において、適切に不確かさを重ね合わせており、また、FO-A～FO-B～熊川断層が本件発電所敷地近傍であることも踏まえて更に不確かさを考慮している。この点、1 審被告が本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照したところ、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ /年程度となり、本件発電所にこの地震動を超過する地震動が到来する可能性は極めて低く、妥当なレベルであることを確認した（1 審被告準備書面（36）第2章第4の4）。このことから、1 審被告による不確かさの考慮は科学的合理性を有しているといえる。
- f この点、大阪高等裁判所の決定（乙248）においても、1 審被告の地震動評価は「科学的に合理的で十分なものである」から、「全ての不確かさを重畳させる必要があるとはいえないし、不確かさを重畳して考慮することについて・・・（引用者注：1 審被告が上記のとおり）対応したことが不合理であるとはいえない」として、1 審被告の対応を超えてさらに不確かさを重畳させるべきとの主張は採用できないとされている（乙248，192～194頁）。
- g 以上のとおりであり、1 審原告らの主張は理由がない。

(ウ) なお、1 審原告らは、藤原氏の「認識論的不確定性についてはロジックツリーなど用いたモデルを構築することが望ましい」との回答を挙げた上で、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の応力降下量の設定について、Fujii&Matsu'ura (2000) という認識論的不確定性が非常に大きい知見を採用しながら、ロジックツリー等を用いたモデルを構築するようなことは一切行っていないと批判する（1 審原告ら控訴審第31 準備書面11～12頁）。

しかしながら、そもそも1 審被告が、本件発電所のアスペリティの応力降下量ないし短周期の地震動レベルについて、新規制基準を踏まえ、適切に不確かさを考慮して設定したことは、上記ウ（エ）で述べたとおりであり、1 審原告らの主張は理由がない。

なお、1 審原告らは、上記の主張において、「ロジックツリー」を用いたモデルの構築に言及していることから、以下、念のため説明しておく。1 審被告は、上記（1）エで述べたとおり、本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照しているところ、この過程でロジックツリーを作成しており（乙88, 145頁, 146頁, 148頁等）、しかも、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震について、短周期の地震動レベル（上記のとおり、アスペリティの応力降下量の影響を受ける）を1.5倍したものをツリー上で分岐させ（同146頁の左下、「評価ケース」の点線囲み内の、「短周期の地震動レベル レシピ平均×1.5倍」の分岐）、これによりアスペリティの応力降下量の不確かさを考慮している。1 審原告らの主張は、このことを理解せずになされたものに過ぎない。

（4）「震源を特定せず策定する地震動」の評価について

ア 1 審原告らは、甲429号証及び新聞記事等の藤原氏の見解を引用しつつ、新規制基準は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を

特定せず策定する地震動」を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定すること、観測記録を基に各種の不確かさを考慮することを求めていることからすれば、賀祥ダム（鳥取県西部地震）やHKD020（港町観測点）（北海道留萌支庁南部地震）でたまたま観測された記録を直接用いるような方法では不十分であり、観測記録の解析から合理的に導かれる最大の地震動は当然考慮しなければならないとして、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」が過小評価となっている旨主張する（1審原告ら控訴審第27準備書面49～51頁、同第31準備書面13～14頁）。

イ しかしながら、1審原告らが引用する内容は、上記（1）等と同様に、藤原氏が「長期的な課題」と断った上で、「今後の方向性」として、「震源を特定せず策定する地震動」の評価における「各種の不確かさ」の考慮の仕方について「個人的な意見」を述べたものであり、現在の観測記録を基礎とする「震源を特定せず策定する地震動」の評価手法を否定するものではない。ましてや、本件発電所において策定した震源を特定せず策定する地震動が適切かどうかを述べるものでないことは明らかであって、藤原氏の回答は、1審原告らの主張を何ら裏付けるものではない。

ウ なお、1審被告が、新規制基準を踏まえて、適切に本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の評価を行ったことは、これまで繰り返し述べてきたとおりである（1審被告準備書面（36）第2章第3）。

（ア）すなわち、本件発電所においては、敷地近くにF O - A ～ F O - B ～熊川断層という長い活断層が存在するものとしており、その地震動の大きさから考えて、本件発電所敷地に到来し得る地震動の想定においては「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」が支配的な地位を占めており、本件発電所の基準地震動に「震源を特定せず策定する地震動」が寄与する度合いは小さい。

(イ) もっとも、本件発電所敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、1 審被告は、「震源を特定せず策定する地震動」の評価も行った。

(ウ) 鳥取県西部地震及び北海道留萌支庁南部地震の観測記録については、両地震の観測点の基盤面よりも本件発電所敷地の解放基盤表面のほうが固い地盤であり、本件発電所敷地の解放基盤表面における揺れは、各観測記録よりも小さくなると考えられたところ、1 審被告は、より保守的に評価するため、各観測記録の基盤面において推定された地震動を、あえて本件発電所敷地の地盤の特性により補正等することなく採用するなど、不確かさを考慮した上で基準地震動として採用した。

なお、鳥取県西部地震の観測記録について述べると、同地震の震源域周辺と本件発電所敷地周辺の地域性等を比較するなどした結果、本件発電所敷地周辺において、鳥取県西部地震と同規模の地震を発生させる活断層を事前に見出せないとは考えにくいと評価できるところであったが、原子力規制委員会における議論を踏まえ、1 審被告は、両地域の間に地質学的背景に差はあるものの、明瞭な差異は認められないと判断することとし、当該観測記録を採用したものであり（1 審被告準備書面（36）第2章第3の2（2）イ、同（18）81頁）、同地震の観測記録を採用したこと自体が、十分に保守的に不確かさを考慮したものである。

(エ) 以上により策定した基準地震動 $S_s - 18$ （鳥取県西部地震の観測記録を考慮したもの）及び $S_s - 19$ （北海道留萌支庁南部地震の観測記録を考慮したもの）に対する年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ /年と極めて低い値となった。

以上の評価については、原子力規制委員会において新規制基準への適合性が確認されている（乙235、19～20頁）。

(オ) 以上のとおり、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」が適切に策定されたものであることは明らかであり、1 審原告らは、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の策定過程等を正しく理解しないままに批判を行っているに過ぎない。

エ 最後に、1 審原告らは、検討用地震の候補の一つである F O - C 断層（断層長さ20km、マグニチュード6.8）の評価について、より大きな規模の地震が発生する可能性や、敷地付近まで震源断層が広がっている可能性を見落とすことは明らかであり、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」を相補的に考慮するとの地震ガイドの趣旨に反すると批判する（1 審原告ら控訴審第27 準備書面50頁）。

しかしながら、そもそも1 審原告らは、本件発電所の地震動評価における問題点を具体的に示すことなく、漠然とした可能性を挙げて1 審被告の地震動評価を批判している過ぎず、失当である。

その点を措くとしても、1 審被告は、F O - C 断層による地震について、検討用地震の候補として抽出した上で、本件発電所敷地への影響が大きいとは考えられなかったことから検討用地震には選定しなかったが（1 審被告準備書面（36）第2章第1の2（4））、同断層が本件発電所敷地に近いことを踏まえ、地震に対する安全性をより確実に確認する観点から、念のため地震動評価を行うこととし、その結果、基準地震動 $S_s - 1$ の応答スペクトルに包絡される（下回る）ことを確認している（乙88、スライド166～182）。そして、この確認結果も踏まえて、原子力規制委員会によって新規制基準への適合性が確認されたのであり、地震ガイドに反するとの批判は全く当たらない。

第6 本件発電所の地震動評価に関するその他の主張について

1 上林川断層の端部の評価に関する主張について

(1) 1審原告らは、上林川断層の位置・長さの評価に関して、甲318号証の「地質断層としての上林川断層がこの褶曲構造を切っておおい町笹谷付近まで追跡されることが明らかになった」（左列下から9～7行目）との記載を根拠に、上林川断層の北東端は、1審被告が主張するより8km程度は東にあり、本件発電所により近い位置まで延びていると主張する（1審原告ら控訴審第27準備書面34～35頁）。

(2) しかしながら、上記主張は、甲318号証を正しく理解せずになされたものである（下記ア）。もとより、1審被告は、上林川断層の北東端に関して、1審原告らの言う「地質断層としての上林川断層」も含めて詳細な調査を行い、その上で適切に端部を設定したものであるから、1審原告らの主張は理由がない（下記イ～エ）。なお、大阪高等裁判所の決定（乙248）においても、1審原告らと同様の主張について、採用できないとされている（乙248，159～160頁）。

ア 1審原告らが引用する甲318号証においては、「上林川断層（活断層）」「活断層としての上林川断層」という文言が用られている一方、「上林川断層（地質断層）」「地質断層としての上林川断層」という文言も用いられており、「活断層」という文言と「地質断層」という文言が明確に使い分けられている。すなわち、同号証における「地質断層」は、活断層とは異なることを意味している。

1審原告らの主張は、このような使い分けに気がつかないまま、これらを混同して論じたものに過ぎない（1審被告準備書面（32）48～50頁）。

イ 1審被告は、上林川断層の位置に関して、確実に活断層が存在しないと確認できた県境付近（乙87，31頁及び32頁の図中のB地点）を同断層の北東端としているところ、1審原告らが言う「地質断層としての上林川断層」とは、この北東端を通過し、北東方向に延びると想定される断層（同

図中の緑線。図の右上がおおい町笹谷付近）を指している。

ウ この点、1 審被告は、上林川断層の北東端について、まず、変動地形学的調査（乙152，23～26頁）を行った。その結果、活断層が活動したことの痕跡である可能性のあるリニアメント⁷⁸は、故屋岡町付近（乙87，31頁の図表のA地点）までは確認されたが、A地点よりも北東側の延長線上では、県境付近（同図表のB地点）や、その先のおおい町笹谷付近も含め、確認されなかった（同31頁，32頁）。

しかしながら、1 審被告は、A地点から北東側の延長線上において、さらに地表地質調査（乙152，27～28頁）を行った。具体的には、北東側の延長線上のB地点において岩盤が露頭していたことから、岩盤に見られる断層面の試料を採取しての分析や、詳細な観察等を行った（乙87，26～30頁）。その結果、岩盤に見られる断層面には後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が認められない（すなわち、この断層面は、甲318号証における「地質断層」にあたる）こと、また、その断層面が、後期更新世以降の活動が認められない別の小断層によって切られていること等から、B地点では、将来活動する可能性のある断層（活断層）が確実に存在しないことを確認した。

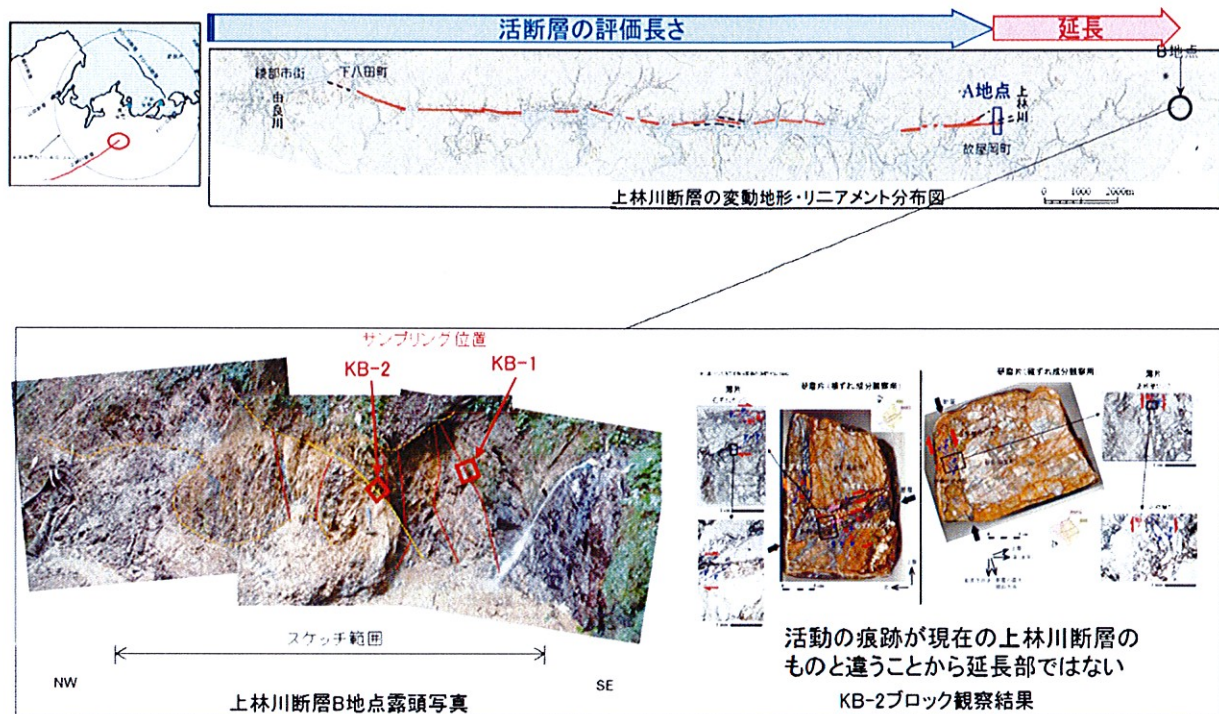
エ 以上の調査結果を踏まえて、B地点を北東端としたものであり、それゆえに、1 審原告らの言う「地質断層」は活断層ではないと評価しているのである⁷⁹（図表17。1 審被告準備書面（36）第2章第1の2（3）エ。

⁷⁸ 断層が繰り返し活動すること等により、谷や尾根において、その傾斜が急変したり、横ずれしたりする地形的な特徴が現れ、このような特徴が直線、又は直線に近い状態で配列することが知られている。このような断層活動等に伴う変動地形の可能性のある地形をリニアメントという。（乙152，24頁）

⁷⁹ 甲318号証には「変形ステージとして古い順に、D1：右横ずれ・逆断層センス、D2：左横ずれ・逆断層センス、D3：右横ずれ・正断層センスの変形構造がみられた」、「D3は伸張場での形成が示唆され、第三紀における活動と考えられる」との記載もあるが、これは、「地質断層としての上林川断層」の最新の活動は右横ずれ・正断層センス（センスとは、断層面の動く方向をいう）であり、第三紀（約6600万年前～約260万年前）における活動と考えられるところ、活断層としての上林川断層は後期更新世以降（約12～13万年前以降）も活動している右横ずれ・逆断層センスであり、両者は

乙87, 18頁, 26～32頁, 40頁)。

1 審原告らは, 「乙91の35頁自体, 一審被告が主張する東端よりはるか東方まで断層が伸びていることを明瞭に示している」などの主張もしているが(1 審原告ら控訴審第27準備書面34頁), 乙91号証35頁の図は, 上記の乙87号証31頁の図と同じものであり, 1 審原告らが東方まで延びているとする断層は活断層を示したものではない。



上林川断層北東端は, 変動地形の端であるA地点からさらに北東に延長し, 少なくとも後期更新世以降の活動が見られないことが確認できたB地点までと評価した。

【図表 17 上林川断層の北東端の評価】

(3) なお, 1 審原告らは, 上林川断層の北東端延長線がやや南側へずれた場合, F O - C 断層と地下でつながっていることも十分考えられ, そのような前提で基準地震動を策定することが必要であると主張する(1 審原告ら控訴審第

一致しない(乙87, 27～28頁)ことから, 「地質断層としての上林川断層」は活断層ではないことを述べているものである。

2 7 準備書面34～35頁。なお、35頁の図には断り書きがないが、甲349号証⁸⁰6頁の図の「上林川断層」の北東端に、1 審原告らが点線を書き加えている。

しかしながら、上記（2）のとおり、上林川断層の北東端は、詳細な調査に基づき、B地点と評価されているのであり、1 審原告らの言うような前提において基準地震動を策定すべき理由はない。

2 若狭湾地域がひずみ集中帯であるとの主張について

（1）1 審原告らは、「マイクロプレート」に係る研究成果を示して、西日本における近年の大規模な内陸地殻内地震のほとんどが、このマイクロプレートで区切られたブロック境界上で発生しており、本件発電所が位置する若狭湾沿岸地域にもブロック境界が走っているとして、「大きな地震が発生し易い地域性を有している」と主張する（1 審原告ら控訴審第3 1 準備書面15～17頁）。

しかしながら、上記の1 審原告らの主張は、大きな地震の発生の可能性を抽象的に述べるに過ぎず、何ら具体的な主張ではない。1 審被告は、敷地周辺の活断層の分布状況等について詳細な調査を行ってこれを把握し、若狭湾周辺地域を含め、後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できないものは、全て「震源として考慮する活断層」として地震動を具体的に評価している。すなわち、敷地に大きな影響を与えるおそれのある地震については、それらがいつ発生しようとも本件発電所の安全性が確保されることを確認しているのであり（1 審被告準備書面（3 2）55～56頁）、地震発生のリスク・可能性の高低に関する1 審原告らの抽象的な主張には理由がない。

（2）上記の1 審被告による詳細な調査、評価について改めて述べておくと、本件発電所の周辺地域については、活断層が繰り返し活動したことの痕跡が地表に現れている地域であり、その現れた痕跡である地表地震断層を調査する

⁸⁰ この甲349号証は、乙155号証と同じ資料のうち、異なる範囲を抜粋したものである。なお、甲349号証の166～182頁は、乙88号証の166～182頁と同じ内容である。

ことで震源断層を把握できる地域である。また、軟らかい堆積物や火山噴出物が厚く分布しておらず、それらのために地下で生じたずれが地中に留まって震源断層が把握しづらくなることもない。これらを踏まえ、1 審被告は、多様な手法による詳細な調査によって、「震源として考慮する活断層」を把握している（1 審被告準備書面（36）第2章第1の2（2））。

このように、1 審被告は、若狭湾地域の地域性を適切に把握して地震動評価に反映しており、1 審原告らの主張には理由がない。

3 現状の基準地震動は安全性確保のためには不十分であるとの主張について

（1）1 審原告らは、基準地震動の大きさに関して、甲402号証における『この数年間で基準地震動を何回も超えた、けしからん』という話をされるんだけど、基準地震動って、そのつくり方からしてそういうものじゃない』との発言（甲402、27頁）を取り上げて、「真に1万年に1回から10万年に1回しか超えないような基準地震動の保守性を目指すのであれば、約10年で5回超えたことを『そういうもの』で済ますことは出来ない』とする。そして、福島第一原子力発電所事故前後で基準地震動に係る規制基準はさほど大きく変わらず、本件発電所の基準地震動も若干引き上げられた程度の現状では、安全性確保のために不十分であることは明らかであるとして、本件発電所の基準地震動は過小評価になっていると批判する。（1 審原告ら控訴審第27準備書面53～54頁）

（2）しかしながら、震源となる断層の調査や地震動評価等の手法については、地質学、地震学、地震工学等の分野における不断の調査研究により新たな知見が蓄積され、それらの手法も高度化されてきた。そして、福島第一原子力発電所事故を機に、国会・政府等の事故調査委員会の指摘事項や国際原子力機関（IAEA）、海外の規制内容等を踏まえて原子力規制委員会が策定した新規制基準では、このような知見の蓄積や手法の高度化が反映された。

（1 審被告準備書面（36）第1章第1の3）

1 審被告は、それらを踏まえて、新たな基準地震動を策定し、本件発電所の地震に対する安全性を確認した。具体的には、本件発電所周辺の地域性を踏まえ、多様な手法を用いて詳細な調査を行った。その結果をもとに、地震動評価にあたっては、各種パラメータについて保守的な条件設定とし、さらに可能な限りの不確かさを考慮した。その結果、策定された基準地震動は、十分な大きさのものとなった。

そして、本件発電所の新たな基準地震動は、原子力規制委員会において、科学的・専門技術的知見を踏まえた、慎重な審査を経て、福島第一原子力発電所を機に策定された新規制基準に適合することが確認されている（乙235、21頁）。

1 審原告らは、上記のように十分に保守的な考慮がなされている本件発電所の基準地震動について、何故に「不十分であることが明らか」と言えるのか、何ら具体的な根拠を示していない。

（3）なお、1 審原告らは、上記主張の中で、他の原子力発電所において基準地震動を超える地震動が観測された事例に言及している。

しかしながら、そのような事例をもとに、本件発電所の基準地震動も過小となっており信頼性がないとする主張は、地震動に影響を与える特性に係る地域性の違いを無視しているなど、理由がないものである。

このことは、1 審被告準備書面（18）131～137頁等で述べてきたとおりであるが、以下、主張を補充しておく。

ア 1 審原告らの言う基準地震動を超える地震動に襲われた事例⁸¹とは、いずれも、新規制基準が策定される前の、昭和56年耐震設計審査指針による基準地震動 $S_1 \cdot S_2$ 又は平成18年耐震設計審査指針による基準地震動 S_s を

⁸¹ 1 審原告らの挙げる「約10年に5回」の事例とは、平成17年8月16日の宮城県沖の地震（①東北電力株式会社女川原子力発電所）、能登半島地震（②北陸電力株式会社志賀原子力発電所）、新潟県中越沖地震（③柏崎刈羽原子力発電所）、東北地方太平洋沖地震（④女川原子力発電所、⑤福島第一原子力発電所）と思われる（1 審原告らの平成26年10月30日付「一審被告の控訴状及び控訴理由書への答弁書」71頁を参照）。

超過した⁸²事例であると思われるところ、本件発電所の基準地震動は、新規制基準に基づいて策定したものである。

すなわち、新規制基準においては、上記のとおり、各種学問分野における新たな知見の蓄積や手法の高度化が反映され、1審原告らが挙げる事例である平成17年8月16日の宮城県沖の地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震、東北地方太平洋沖地震による知見等も反映されている。具体的には、地震動評価における地震波の伝播特性や地盤の増幅特性（サイト特性）の考慮に関わる記載が充実する⁸³などしている。

1審被告が今般策定した本件発電所の基準地震動は、このような新規制基準を踏まえて策定されたものであるから、旧来の規制に基づく基準地震動を超過する事例が過去に存在したことをもって、本件発電所の現在の基準地震動の信頼性に疑義を差し挟むべき理由はない。

イ なお、東北地方太平洋沖地震は、マグニチュード9という我が国で発生した最大規模の地震であるが、その際に福島第一原子力発電所、女川原子力発電所で観測された地震動は、平成18年耐震設計審査指針下での耐震バックチェックに伴って策定された基準地震動S sの応答スペクトルを一部の周期で超過したものの、全体としては概ね同程度又はこれを下回っていた。これらの事例の存在は、平成18年耐震設計審査指針に基づく基準地震動の合理性ないし信頼性を裏付けるものと評価することもできる。（1審被告準備書面（18）133頁、乙23、乙24、乙41）

ウ 以上のとおりであり、他の原子力発電所において基準地震動を超える地震動が観測された事例をもとにした1審原告らの主張には理由がない。

⁸² ①女川原子力発電所の事例について乙25号証及び乙44号証、②志賀原子力発電所の事例について甲37号証、③柏崎刈羽原子力発電所の事例について乙26号証及び乙27号証、④女川原子力発電所の事例について乙24号証、⑤福島第一原子力発電所の事例について乙23号証及び乙41号証を、それぞれ参照。

⁸³ 1審被告準備書面（36）第2章第1の3（1）、及び乙238号証を参照。

4 地域特性に関する主張について

1 審原告らは、1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面において、1 審被告による「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」の各地域特性の調査・評価に関し、具体的な主張立証がなされていない、あるいはデータの恣意的な整理・隠蔽等がなされているなどとして、そのような調査・評価をもとに策定された基準地震動は過小であると主張する。

しかしながら、1 審被告は、1 審被告準備書面（3 6）等で述べたとおり、新規制基準を踏まえ、詳細な調査を行うとともに、既往の科学的知見を参照し、適切に地域特性を評価し、本件発電所の地震動評価に反映している。以下では、改めて 1 審被告の地域特性に関する調査・評価の概要について説明した上で（下記（1））、1 審原告らの主張には理由がないことを述べる（下記（2）、（3））。

（1）1 審被告の地域特性に関する調査・評価について

1 審被告が実施した地域特性に関する調査・評価については、これまで主張立証してきたところであるが、その概要を改めて述べると以下のとおりである。

ア 震源特性については、まず、文献調査、地形・地質調査、反射法地震探査、海上音波探査等、各種調査を適切に組み合わせて、断層の位置・長さの評価するとともに、若狭湾周辺地域の地盤の速度構造に関する知見や微小地震記録から断層の幅を評価するなどした（1 審被告準備書面（3 6）第 2 章第 1 の 3（2）イ）。

イ 伝播特性については、本件発電所周辺を含む若狭湾付近の伝播特性の大きな部分を占める幾何減衰を精度良く把握するとともに、内部減衰については、若狭湾付近で発生した複数の地震の観測記録を用いて得られた知見をもとに評価した（1 審被告準備書面（3 6）第 2 章第 1 の 3（2）ウ）。

ウ 地盤の増幅特性（サイト特性）については、下記（2）及び（3）で述

べるとおり，1 審原告らが理由のない主張を展開していることから（1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面 3～17 頁），敷衍して説明する。

まず，浅部の地下構造（地下 200m 程度まで）について，ボーリング調査により地盤の特徴を調査した上で，P S 検層，試掘坑弾性波探査，反射法地震探査を行い，それらの調査結果を総合して評価した結果，本件発電所敷地の地下構造は，地震動評価上は，水平成層構造とみなしてモデル化できることを確認した（1 審被告準備書面（3 6）第 2 章第 1 の 3（2）エ）。

すなわち，本件発電所敷地内におけるボーリング調査のデータ，P S 検層，試掘坑弾性波探査のデータから，敷地浅部に S 波速度約 2.2km/s の硬質な岩盤が広がっていることを確認した。また，単点微動観測の結果，本件発電所の敷地全体にわたって S 波速度 2.2km/s の上面深度には著しい高低差がない（大きな傾きがない）ことを確認した。その上で，反射法地震探査によって，本件発電所敷地の地下に，地層の極端な起伏等の地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造が認められないことを確認した。以上を総合し，本件発電所敷地の地下構造は，地震動評価上，水平成層構造とみなしてモデル化できる（すなわち，波の速度が変化する境界面（速度構造）が地表面と平行となるようにモデル化できる）と評価した。（乙 88，スライド 17，45，48，乙 182 の 1，添付書類六，6-5-7 頁）

次に，深部の地下構造（地下 4km 程度まで）については，地震波干渉法及び微動アレイ観測により得られた観測結果を解析することで評価した。この解析にあたっては，本件発電所敷地の地下構造は，上記のとおり，地震動評価上は水平成層構造とみなしてモデル化できることを確認したことから，一次元の地盤の速度構造モデルを作成した。そして，作成したモデルの諸元から算出した位相速度と観測記録による位相速度とを比較したところ，両者が良く一致しているため，実際の本件発電所敷地の地盤の速度構造を精度良く評価していることを確認した。（乙 88，スライド 50，52，

56～58)

エ そして、このような調査・評価については、原子力規制委員会の新規制基準適合性審査において、科学的知見に基づき慎重に審査がなされ、新規制基準への適合性が確認されているのである（乙235，11～12頁）。

（２）「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関する１審原告らの主要な主張には理由がないこと

１審原告らは、１審被告のＰＳ検層，試掘坑弾性波探査，反射法地震探査，地震波干渉法，微動アレイ観測の調査・評価結果について個別に批判し，本件発電所敷地の地下は，ほぼ均質な地盤ではなく，特異な構造があるかのようになら述べて，１審被告は地盤のモデル化にあたってデータを意図的に整理・隠蔽等して，基準地震動を過小評価している旨主張する（１審原告ら控訴審第３２準備書面3～16頁，18頁）。

しかしながら，原子力発電所の基準地震動を策定するにあたっては，発電所敷地の地域性を踏まえた「地盤の増幅特性（サイト特性）」を適切に反映した地盤モデル（地盤の速度構造モデル）を作成することが重要である。このため，１審被告は，本件発電所敷地（すなわち，大飯発電所３号機，４号機で共通）の「地盤の増幅特性（サイト特性）」を適切に反映するとの観点から，新規制基準を踏まえ，上記の各種調査を実施し，地盤の速度構造モデルを作成している。そして，個別の調査結果の中には，細かなばらつき等が見られたものもあるが，これらの調査結果を個別に精査した上で，更に個別の調査結果同士を照らし合わせて総合的に検討を行った結果，本件発電所敷地の地下はほぼ均質な地盤であり，地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造はみられず，地震動評価上は，水平成層構造とみなしてモデル化できると判断したのである。この点について，原子力規制委員会も「本発電所敷地及び敷地周辺の地下構造の評価に関して，申請者が行った調査の手法は，地質ガ

イドを踏まえているとともに、調査結果に基づき地下構造を水平成層かつ均質と評価し、一次元地下構造モデル（引用者注：一次元の地盤の速度構造モデルのこと）を設定しており、当該地下構造モデルは地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものであることから、解釈別記2の規定に適合していることを確認した」としている（乙235，12頁）。

この点に関連して、1審原告らは、「図14」（1審被告の乙49号証24頁のグラフに加筆している）を見ると山谷があることから、1審被告が地下深くなるにつれてP波速度、S波速度が単調増加することを前提としているのは恣意的であるとも主張する（1審原告ら控訴審第32準備書面15頁）。

しかしながら、前述のとおり、本件発電所敷地の地下は、地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造がみられない。そこで、1審被告は、本件発電所敷地の地盤の速度構造について、地下深くなるほどより固く（S波速度が速く）なっていく（単調増加する）モデルとした。この点については、「地表から地下深部に深くなっていくにしたがって周囲の岩石は圧密度が増し、より堅くなっていきます」（乙240、「地震ハザードステーション」用語集、「工学的基盤」の項）といった一般的な知見に照らしても妥当である。

1審原告らの指摘は、1審被告の行った各種調査結果を照らし合わせて総合的に判断することなく、単にデータの断片を取り上げ、そのデータのみに着目して本件発電所の地盤は均質ではないなどと批判しているに過ぎず、本件発電所の基準地震動策定の前提となる地盤の速度構造モデルの妥当性を何ら左右するものではない。したがって、1審原告らの主張には理由がない。

（3）1審原告らの主張におけるその他の誤りについて

以上のとおり、1審原告らの「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関する主要な主張には理由はないが、1審原告らの主張におけるその他の誤りについて、必要な範囲で指摘しておく。

ア 地盤の増幅特性（サイト特性）に関するその他の主張について

- （ア） 1 審原告らは、地下500m位まで反射面が確認されたとの反射法地震探査の結果から、伝播速度の異なる層が存在していることは明らかなのに、「図 1 5」（1 審被告の乙49号証27頁から作成されている）に示される常時微動の観測結果から得られた地盤の速度構造の解析結果を見ると、1 審被告は S 波速度0.5km/sの層から S 波速度2.2km/sの層までジャンプさせており、S 波速度0.5～2.2km/sの層を更に細かく層別することなく無視していると主張する（1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面14～15頁）。

しかしながら、常時微動観測から得られた地盤の速度構造モデルによれば、表層の軟らかい地盤である S 波速度0.5～2.2km/sの層は、地表面からせいぜい数十m程度であり、全体の深さ3kmと比べると、非常に薄いものである。このような薄い層をより詳細に層別して解析できるモデルを作成したとしても、地震動評価上必要となる地盤の速度構造モデルに及ぼす影響はないと判断できるため、かかるモデルを作成する必要はない。したがって、1 審原告らの指摘はあたらない。

なお、本件発電所敷地では、地表面から地下数十 m のところから（原子炉建屋が設置されている地盤から）既に S 波速度 2.2km/s 以上の固い層が広がっていることからすると、反射法地震探査結果によって深さ数十 m から 500m にかけて確認された反射面は、S 波速度 2.2km/s を超えてさらに速く（固く）変化する境界面が現れたものに過ぎないと考えられる。したがって、このような反射面が確認されたからといって、それは S 波速度 0.5～2.2km/s までの層について更に詳細に層別して解析する必要性を示すものではないのである。

- （イ） 1 審原告らは、「図 1 5」に示される常時微動の観測結果から得られた地盤の速度構造の解析結果を見ると、S 波速度0.5km/s、P 波速度

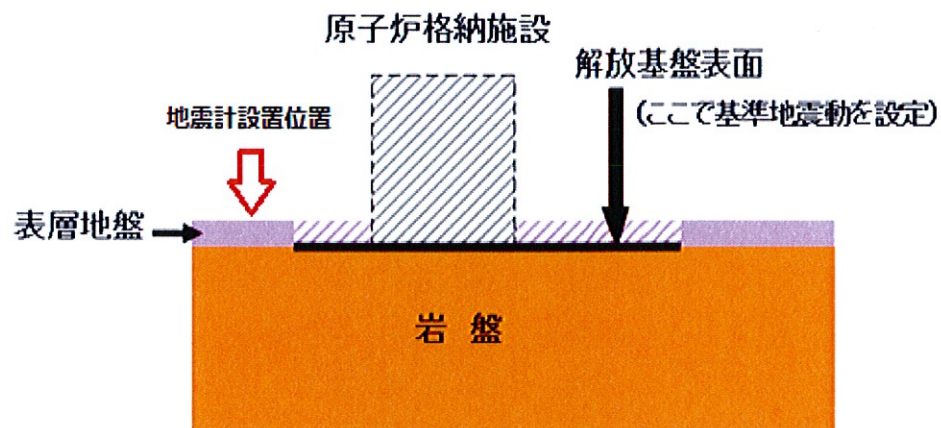
2.0km/sの層が地表から80mまで広範囲に存在しているのに、1審被告が地下構造の結論を示したとする、本件発電所の地盤の速度構造モデルを示している「図16」（1審被告の乙49号証26頁に加筆している）を見ると、1審被告は、理由を示さずこの層を削除して本件発電所の地盤の速度構造をモデル化しており、これは実際の地盤の状態と整合しない、地盤の堅固さを不当に過大評価していると主張する（1審原告ら控訴審第32準備書面16頁）。

しかしながら、地震波干渉法と微動アレイ観測においては、表層の軟らかい地盤（図表18の「表層地盤」）に地震計を設置して常時微動の観測記録を取得したことから、その観測記録には表層の軟らかい地盤の影響が含まれている。したがって、常時微動の観測記録から地盤の速度構造モデルを作成するには、表層の軟らかい地盤の影響について考慮する必要がある。1審被告は、常時微動の観測記録から地盤の速度構造モデルを作成するにあたり、表層の軟らかい地盤を考慮し、これをS波速度0.5km/s、P波速度2.0km/sとして評価した。

他方、本件発電所の原子炉建屋は、地震波干渉法と微動アレイ観測において地震計を設置した軟らかい表層地盤が存在する場所ではなく、そのような軟らかい地盤を取り除いた固い岩盤（図表18の「解放基盤表面」、本件発電所においてはS波速度2.2km/sである）に直接設置されている。そこで、本件発電所の地盤の速度構造モデルは、上で述べた表層の軟らかい地盤の影響が含まれる地盤の速度構造モデルから、表層の軟らかい地盤部分（S波速度0.5km/s、P波速度2.0km/sの層）を取り除いて作成しているのである（1審被告準備書面（36）の図表49において、折れ線グラフ状の速度構造モデルが、S波速度2.2km/sから始まっているのはそのことを示している）。

1審被告が本件発電所の地盤の速度構造モデルにおいて表層部分を取

り除いていることはこのような理由によるのであり、1 審被告が本件発電所の地盤の速度構造モデルにおいて地盤の堅固さを不当に過大評価している事実はない。1 審原告らは、そのような事情を踏まえずに批判しているに過ぎず、失当である。



【図表 1 8 本件発電所の解放基盤表面の模式図

(1 審被告準備書面 (3 6) 別紙図表 1 - 8 に一部加筆)】

(ウ) 1 審原告らは、「図 1 8」(1 審原告らの甲 478 号証 12 頁をもとにしている)によれば、1 審被告が作成した本件発電所の地盤の速度構造モデルから算出した位相速度(「図 1 8」では「基準地震動評価のためのモデル」と記載された曲線)は、常時微動の観測記録の解析結果そのままのモデルから算出した位相速度(「図 1 8」では「逆解析により求められたモデル」と記載された曲線)と著しく異なっており、1 審被告は自ら調査して得た観測結果に適合しない架空のモデルを用いていると主張する(1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面 16~17 頁)。

しかしながら、1 審被告は、上記のとおり、常時微動の観測記録(表層の軟らかい地盤による影響を含む)から求めた位相速度に合うように速度構造モデルを作成し、本件発電所の原子炉建屋が表層の軟らかい地

盤を取り除いた固い岩盤に直接設置されていることを踏まえて、このモデル（折れ線グラフ状のモデル）から表層地盤部分を削除したものを、本件発電所敷地の地盤の速度構造モデルとしている。つまり、前者の位相速度（「基準地震動評価のためのモデル」と記載された曲線）が表層地盤の影響を含まないものであるのに対し、後者の位相速度（「逆解析により求められたモデル」と記載された曲線）は表層地盤の影響を含むものであるから、両者に差異が生じるのは当然のことである。

1 審原告らは、作成された条件が異なるグラフを単純に比較して批判しているに過ぎないのであって、かかる比較には何ら科学的意義はなく、本件発電所の地盤の速度構造モデルの妥当性が左右されることはない。以上のとおりであり、1 審原告らの主張は失当である。

イ その他の主張について

（ア）1 審原告らは、「震源特性」と「伝播特性」について、1 審被告が具体的な主張立証を何らしていないと主張するが（1 審原告ら控訴審第32準備書面3頁）、1 審被告は、1 審被告準備書面（18）等で新規制基準適合性審査に係る審査会合資料等多くの証拠（乙87～乙92、乙182等）を示しつつ「震源特性」や「伝播特性」について主張立証しており、1 審原告らの主張は失当である。

また、1 審原告らは、「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関して、1 審被告が基準地震動評価に重要な減衰定数について全く説明していないと主張するが（1 審原告ら控訴審第32準備書面17頁）、1 審被告は、減衰定数に関して新規制基準適合性審査に係る審査会合資料（乙88、スライド18～27、乙92、13～22頁）を既に書証として提出している。

（イ）1 審原告らは、地盤モデルの不確かさを考慮する必要があるとして、1 審被告の不確かさの考慮が不十分であるかのように主張する（1 審原

告ら控訴審第32準備書面17頁)。

しかしながら、1審被告は、上記のとおり、各種の詳細な調査を行い、これらの結果をもとに適切に地盤の速度構造モデルを設定している。その上で、上記第5の4(3)エ等でこれまで繰り返し述べたとおり、本件発電所の地震動評価において、十分に不確かさを考慮しているのであり、1審原告らの指摘はあたらない。

(ウ) 1審原告らは、地域特性を考慮するためには応力降下量等の地震発生層の物性に依拠する物理量を検討する必要があるところ、1審被告がそのような検討を一切していないと主張する(1審原告ら控訴審第32準備書面17～18頁)。

1審原告らの言う「地震発生層の物性に依拠する物理量」が何を指すのか不明確であるが、例示されている応力降下量については、1審被告は不確かさを考慮している。すなわち、上記第5の4(3)ウ(エ)a及びbで述べたとおり、短周期レベルについては、レシピに示された壇ほか(2001)で提案されている関係式により、(震源断層面積から求めた)地震モーメントから求められている。震源断層面積を保守的に大きく設定していることから、地震モーメントは保守的に大きな値となっており、その結果短周期レベルも保守的に大きな値となり、これを「基本ケース」の条件設定とした。その上で、更に不確かさを考慮したケースとして、新潟県中越沖地震に係る知見を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5倍とするケースを設定している。このような短周期の地震動レベルの不確かさの考慮は応力降下量の不確かさの考慮に相当するのであり、1審被告は、応力降下量の不確かさの検討については既に行っているのである。

また、1審原告らは、甲479号証を挙げて、「若狭湾で発生した地震は(1985.11.27, M5.1, 最大震度Ⅲ)、他地域で発生する地震に比べ高周

波数（引用者注：短周期）の震動が卓越し」としていると主張するが（1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面 18 頁）、同書証では、この地震と同年 10 月 3 日に琵琶湖西岸で発生した地震のみを相対比較して推論しているに過ぎず、これをもって若狭湾の地域性を一般的に論じることにはできない。

なお、甲 479 号証は、「M7 以上の大地震では、日本海周辺の地震の応力降下量が南海トラフ沿いの地震よりも平均して 3 倍程度大きい」とし、かかる知見に関して今から 40 年以上前の 1973 年に公表された論文を引用しているが、現在このような知見は支持されていない。実際、地震本部のレシピ（甲 422）では、「日本海周辺の地震」（内陸地殻内地震）にあたる活断層で発生する地震と「南海トラフ沿いの地震」にあたるプレート境界型地震のそれぞれについてモデル化する考え方が示されているが、いずれのモデルにおいても応力降下量の算定方法は同様である。すなわち、レシピでは、「1.2 プレート境界地震の特性化震源モデル」設定にあたっての「(d) 震源断層全体の静的応力降下量・アスペリティの平均静的応力降下量・実効応力及び背景領域の実効応力」について、「1.1.2 (d) 参照」とされており（甲 422, 18 頁）、「1.1 活断層で発生する地震の特性化震源モデル」設定における項目（甲 422, 11～12 頁）を参照することとされており、両者同様の方法が用いられているのであって、上記知見は採用されていない。

（エ）1 審原告らは、1 審被告が伝播特性として $Q = 50f^{1.1}$ を用いている根拠を示していないとし、Q 値の推定値は偏差が大きいのでこれを考慮する必要があると主張する（1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面 18 頁）。

Q 値の偏差を考慮すべきとの 1 審原告らの指摘の根拠は不明であるが、1 審被告は、本件発電所周辺の内部減衰について、この値を用いる根拠は、乙 50 号証 31～32 頁等にも示されているとおり、若狭湾付近で発生した 20 個の中小の内陸地殻内地震の地震記録から同地域の Q 値について

研究した佐藤ほか（2007）の知見をもとにしてQ値を $50f^{1.1}$ と設定した。
つまり、実際に本件発電所周辺地域で発生した多くの地震からQ値を推定した最新の知見をもとにしたものである。このように、1審被告は、最新の知見をもとに、伝播特性について適切に考慮しており、1審被告の主張に理由はない。

第7 本件発電所の耐震安全性に関する主張について

1 審原告らは、本件発電所の耐震安全性に関して、1 審被告が行った耐震安全性評価には不十分な点がある（下記1～3）、耐震安全上の余裕として1 審被告が挙げるものの中には余裕と認められないものがある（下記4～8）、耐震安全上の余裕に係る実証試験は本件発電所の耐震安全性を示すものとはいえない（下記9）といった主張をする（1 審原告らの平成26年10月30日付「一審被告の控訴状及び控訴理由書への答弁書」（以下、「1 審原告ら控訴答弁書」という）85～87頁、1 審原告ら控訴審第3 準備書面44～50頁）。

しかしながら、本件発電所の耐震安全性が確保されていることは、これまで述べてきたとおりである。そして、原子力発電所の耐震安全性評価においては、耐震安全上の余裕が存在しており、このことは、合理的な知見に基づいて行われた実証試験等によっても明らかにされている。（1 審被告準備書面（36）第3章）

1 審原告らの主張は、これらのことを理解することなく独自の考えを述べるものに過ぎず、いずれも理由はない。以下では、本件発電所の耐震安全性に関し、必要な範囲で反論を補充しておく。

1 耐震重要度分類Bクラス及びCクラスの機器・配管系の評価に関する主張について

（1）1 審原告らは、耐震重要度分類Bクラス、Cクラスの機器・配管系が壊れた場合でも重大事故に至るおそれのあるものはあるから、1 審被告が耐震重要度分類Sクラスの機器・配管系のみ基準地震動に対する耐震安全性を確認しているのでは不十分であると主張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面45頁）。

しかしながら、1 審原告らは、耐震重要度分類の意義や、1 審被告が適切に耐震重要度分類を行ったことを理解していない。

(2) 1 審被告は、本件発電所の設計にあたって、発電所の通常運転に必要な設備とは別に、原子炉の安全性を確保する（原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」）ために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」を設置し、この「安全上重要な設備」については、発電所の通常運転に必要な設備に比べて、格段に高い信頼性を持たせた。

耐震安全性に関しても、1 審被告は、本件発電所の建物・構築物及び機器・配管系について、地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点、すなわち、原子力発電所の安全を確保する上での重要度に応じて、Sクラス、Bクラス又はCクラスに分類し（乙246、3～4頁）、地震に対する「安全上重要な設備」は、全て、耐震重要度Sクラスの耐震重要施設として、基準地震動に対して機能喪失しない設計とした。

そして、この耐震重要施設のみで、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じこめる」という安全確保機能を十分に果たせることから、耐震重要施設さえ機能の維持ができれば、それ以外の設備が機能喪失したとしても、原子炉の安全性を確保することは可能である。よって、Bクラス及びCクラスの機器・配管系が機能喪失した場合でも、1 審被告が主張するように重大事故に至るようなことはない。

（以上について、1 審被告準備書面（36）第3章第1の3、同（18）101～103頁等）

(3) そして、1 審被告による耐震重要度分類が適切なものであることは、原子力規制委員会による確認も経ている（乙235、22頁）。

以上のとおりであり、1 審原告らの主張は失当である。

2 基準地震動が過小であることを前提とした主張について

1 審原告らは、本件発電所の建物・構築物の評価では、原子炉建屋について、

評価基準値「 2.0×10^{-3} 」に対して評価値が「 1.39×10^{-3} 」⁸⁴となっており、また、機器・配管系の評価では、余熱除去配管の「安全率」（評価基準値／評価値）が「1.426倍」に、蒸気発生器の「安全率」が「1.341倍」になっているとし、基準地震動が過小であることから数倍の加速度の地震動を想定すると、上記の各評価値は評価基準値を簡単に超過すると主張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面45～46頁）。

しかしながら、1 審被告は、本件発電所の基準地震動の策定にあたって詳細な調査を行った上で、震源断層の長さを保守的に長く評価したり、連動するとは考えられない断層の連動を考慮したり、地震動が大きくなる方向で安全側の条件設定を行ったりして十分に保守的に設定したパラメータを関係式に入力し、かつ不確かさを適切に考慮した十分に保守的な基準地震動を策定している。この地震動が十分に保守的であることは、基準地震動の年超過確率が $10^{-4} \sim 10^{-5}$ ／年と極めて低いことから明らかである（1 審被告準備書面（3 1）36～37頁、同（1 8）99～100頁）。

よって、基準地震動の数倍の加速度の地震動を想定すれば各評価値が評価基準値を超過するとの1 審原告らの主張は、その前提を欠くものであり、失当である。

3 配管の減衰定数に関する主張について

（1）1 審原告らは、「主要な配管の減衰定数は、当初の設計時は0.5%であったが、その後3%まで大きくした値を用いて解析がなされるようになっており、そうすれば基準地震動を大きくしても、応力値（評価値）を許容値内に納めることが可能になってくる」とし、1 審被告が基準地震動による地震力に対する評価値を評価基準値内に収めるために、配管の減衰定数を意図的に操作

⁸⁴ 本件発電所の耐震安全性評価における現時点での各評価値については、1 審被告準備書面（3 6）第3 章第1 の4 を参照。

しているかのように主張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面49頁）。

- （2）地震動を受けた建物・構築物や機器・配管系は、揺れ続けずに次第に振動は収まっていく。このように振動が弱まる現象を減衰といい、減衰の能力を表す定数を減衰定数という（値が大きいほど、一定時間内に振動が弱まる程度が大きくなる）。原子力発電所の耐震安全性評価では、地震応答解析（1 審被告準備書面（3 6）第3 章第1 の4 （1）を参照）において減衰定数を用いる。

配管の減衰定数については、原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC4601-2008）及び原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1991）に定められているところ（乙246添付資料3 及び4），機器・配管系の加振試験の結果等を踏まえた最新の技術知見を反映し、適宜改定がなされている。

すなわち、JEAG4601-1991の制定時には、試験データが充実されておらず、減衰定数を保守的に設定する措置がとられていた。例えば、建屋より固有周期が長い配管については、減衰定数は保守的に一律0.5%とされ、建屋より固有周期が短い配管については、保温材が巻かれた配管の場合、減衰定数は最大で2.5%とされていた。その後、試験データが充実されたことで、建屋より固有周期が長い配管に対しても、固有周期の短い配管で用いられてきた減衰定数を適用して問題ないことや、保温材が巻かれている配管の場合は減衰定数をより大きく確保できること等が確認された。そこで、JEAC4601-2008においては、上記の新たな知見を踏まえて配管の減衰定数が改定され、例えば、保温材が巻かれた配管については、減衰定数を最大3%とすることができるとされた（乙246添付資料4，372頁，900～906頁）。

1 審被告は、上記の規程等をもとに、配管の設計仕様に応じた適切な減衰定数を用い、当初の設計時には0.5%という値を、また、現在は最大3.0%という値を用いているのであり、解析に用いる配管の減衰定数を恣意的に大きくした事実はない。

(以上について、乙246, 13～14頁, 脚注4)

以上のとおりであり、1 審原告らの主張は理由がない。

4 耐震安全上の余裕（いわゆる①②③の余裕）の考え方に関する主張について

- (1) 1 審原告らは、「設計における安全余裕とは、①の許容値と応力値（評価値）の差だけである」として、いわゆる「①の余裕」の存在については認めた上で、評価基準値の持つ余裕（いわゆる②の余裕）や、計算条件の余裕（いわゆる③の余裕）については、工事計画認可申請に係る審査において検討されない事項であり、これを安全余裕の根拠とすることは認められないと主張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面47頁）。

しかしながら、原子力規制委員会の審査対象であるか否かと、安全余裕の有無は無関係である。審査対象外の事項については安全余裕の根拠とすることが認められないとの主張は、その根拠が不明であり、およそ反論たり得ていない。

- (2) ところで、1 審原告らは、上記のとおり、①の余裕の存在を認める一方で、甲112号証を参照して、安全余裕とは、「構造物に存在している純粋な安全余裕の割合」ではなく、あくまで構造物の安全性を脅かす不確定要素の程度を意味するとし、「構造物の不確定性を考慮すれば確実に基準地震動には耐えられるような設計をするための概念が安全余裕なのである」として、①の余裕にも不確実な要素が含まれるかのように主張する（1 審原告ら控訴答弁書85～86頁）。

しかしながら、甲112号証では、「仮に、構造物中に『純粋な安全余裕』があるとすれば、それは唯一、許容応力と理論的な応力との差だけだ。これは技術的にコントロールされた、そして法規的裏付けをもつ、安全余裕である」（甲112, 17頁）とされている。ここで、「許容応力」とは評価基準値（許容値）のことであり、「理論的な応力」とは評価値のことである。つまり、「許

容応力と理論的な応力との差」とは、評価値の評価基準値（許容値）に対する余裕（①）に外ならない。このように、1審原告らが引用する甲112号証の作成者自身が、評価値の評価基準値（許容値）に対する余裕（①）について、不確定要素を含まない余裕であることを認めているのである。1審原告らの主張は、およそ根拠を欠くものであり、失当である。

- （3）なお、1審原告らは、1審被告の言う安全余裕の考え方は一般建築物ではとられておらず、一般建築物より高い安全性が求められている原子力発電所の設計で一般建築物と異なる考え方を展開するのは異常であると主張する（1審原告ら控訴審第3準備書面48頁）。

しかしながら、原子力発電所の耐震設計については、多量の放射性物質を内包する施設であることを踏まえ、その潜在的危険性を考慮して保守的に耐震設計を講じるため、耐震重要度分類Sクラスの施設に対し、建築基準法の要求を大幅に超える厳しい条件で耐震設計をすることが求められている（乙113、211頁）。つまり、一般建築物と同等の考え方によらず、むしろそれを大幅に超える厳しい条件において耐震設計することで原子力発電所の安全性を確保すべきとされているのである。

1審原告らは、このことを理解していないものであり、失当である。

5 機器・配管系の「老朽化」を考慮した解析に関する主張について

- （1）1審原告らは、機器・配管系の評価では「老朽化」による耐力の低下を解析に加える必要があるが、1審被告はそれを行っていないと主張する（1審原告ら控訴審第3準備書面46頁）。
- （2）しかしながら、1審被告は、各機器・配管系について、技術基準規則⁸⁵の要求事項を踏まえて、安全上の重要度に応じ、それぞれの性能を確保できるように設計・施工している。また、運転段階では、機器・配管系の劣化（1審

⁸⁵ 正式には、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」である。

原告らの言う「老朽化」)を考慮して保守管理を行うとともに、検査等によって技術基準に適合した状態を維持していることを確認している。

具体的には、まず、本件発電所の設計時には、機器・配管系の使用条件を考慮し、材料を選定するとともに、必要な構造・強度や耐震性を確保できるように主要な寸法・形状を定め、それらをもとに適切な工事計画を作成し、国の許認可を受けている。次に、施工時には、欠陥がないことを非破壊検査により確認するなどして、工事計画どおりの設計となっていることを管理し、使用前検査や溶接事業者検査によって国の確認も受けている。

また、運転段階においては、機器等の劣化等に対する保守管理について、機器等の性能が維持されるよう、機器等の性質に応じた保守管理方針とそれに基づく目標、実施計画を定め⁸⁶、定期的な検査等を実施し、必要に応じて補修や取替えを行っており、これらにより、劣化等が機器等の健全性に影響を与えていないことを確認し、技術基準に適合した状態を維持している。さらに、上記の保守管理のプロセスについては、徹底した品質保証活動⁸⁷によって保守管理の不備による影響を極力排除している。

以上のとおり、1審被告は、本件発電所の機器・配管系について、適切に設計・施工するとともに、運転段階においては適切に保守管理を行っており、機器・配管系の劣化等が本件発電所の耐震安全性に有意な影響を与えることはおよそ考えられないことから、上記事項を耐震安全性評価において考慮すべき理由はない。

(以上について、乙246, 23～25頁)

(3) なお、1審原告らは、上記4(2)の主張に関連して、構造物の安全性を

⁸⁶ この点について、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」(以下、「実用炉規則」という)では、発電用原子炉の設置者は、保守管理方針、保守管理の目標、保守管理の実施に関する計画を定め、当該計画に従って保守管理を実施すること等が求められている(実用炉規則81条)。

⁸⁷ この点について、実用炉規則では、発電用原子炉の設置者は、品質保証計画を定め、これに基づき保安活動(実用炉規則81条の保守管理を含む)の計画、実施、評価及び改善を行うこと等が求められている(実用炉規則69条)。これを受けて、債務者は、品質保証システムを構築して厳正な管理の下で品質保証活動を行っており、その状況は原子力規制委員会により確認を受けている。

脅かす不確定要素として、「溶接や保守管理の良否」を例示する（1審原告ら控訴答弁書85～86頁）。

しかしながら、上記のとおり、1審被告は、本件発電所の機器・配管系について、欠陥がないことを非破壊検査により確認するなど、適切に施工しているから、溶接の良否が耐震安全性に有意な影響を及ぼすことはないし、保守管理についても、その不備による影響を極力排除している。よって、1審原告らが挙げる要素は、本件発電所の耐震安全性に有意な影響を与えることはない。（乙246，24頁）

以上のとおりであり、1審原告らの主張は、本件発電所の耐震安全性の問題点を指摘するものとはいえない。

6 建物・構築物の評価基準値に関する主張について

- （1）1審原告らは、1審被告が、建物・構築物の評価基準値の持つ余裕（②の余裕）に関して、鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひずみの評価基準値が、既往の実験結果のばらつきも考慮して評価した鉄筋コンクリート造耐震壁の終局せん断ひずみ⁸⁸「 4.0×10^{-3} 」に余裕を持たせて「 2.0×10^{-3} 」と設定されていることについて、「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）」（以下、「JEAG4601-1987」という。乙246添付資料1，392頁）を引用して主張したのに対し、JEAG4601-1987によれば、建物・構築物に要求される機能として、耐漏洩機能、波及事故防止機能、支持機能が考えられるが、各機能を維持することのできる限界値については、現在のところ定量的な規格・基準はない状態であるので、実際の設計では十分な余裕を持たせることにより、これをカバーしているとされているから、上記の評価基準値は必要な余裕を持たせた値であり、これを用いること自体に余裕があるということとはできないと主

⁸⁸ 終局せん断ひずみとは、建物の部材（耐震壁）の終局耐力時におけるせん断ひずみである。終局耐力とは、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力をいう（乙246添付資料1，275頁）。

張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面44～45頁）。

（2）しかしながら，上記のせん断ひずみの評価基準値に関しては，JEAG4601-1987の発行以降，以下のとおり各機能維持の考え方が整理されており，1 審原告らの主張には理由がない。

ア JEAG4601-1987は，建物・構築物の「各部位の機能維持に対するクライテリア（引用者注：基準値。以下同じ）が構造的な終局状態（同：終局せん断ひずみ）より厳しいものであれば，実際には機能維持を確認することで，この余裕（同：終局耐力に対する妥当な安全余裕）が確保され则认为することができよう」（乙246添付資料1，392頁）として，各部位の耐漏洩機能，波及事故防止機能，支持機能等の機能維持に関する基準値が，「終局せん断ひずみ」よりも小さい場合は，評価値が機能維持の基準値を下回ることを確認することで，おのずと終局耐力に対する妥当な安全余裕が確保されるとしている。

その上で，JEAG4601-1987は，「各部位の機能維持に対するクライテリアは，・・・現状ではまだ詳細な規定は整備されていない。そのため，実際の設計では十分な余裕を持たせることにより，これをカバーしている。なお，この安全余裕の評価法は現在各方面で検討が進められている」（同頁）として，機能維持の基準値が把握できていないことから，実際の設計において十分な安全余裕を持たせたことで，機能維持を「カバー」しているとしており，JEAG4601-1987の発行時点では，機能維持の基準値について検討中であるとしている。

イ この点，昭和62年に発行されたJEAG4601-1987やJEAG4601-1984等の指針類を一本化するとともに，最新の知見を取り入れるなどして平成21年に発行された「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」（乙268。以下，「JEAC4601-2008」という）では，上記の各機能維持に関する考え方について整理されている（乙268，124～126頁）。例えば，前述の耐漏洩機能のう

ち負圧維持機能については、「・・・仮にせん断ひずみ度で表現すると 2.0×10^{-3} より大きいせん断ひずみ度が生じている状態が継続しているとしても、負圧機能は保持されとの結果が得られている。・・・せん断ひずみ度の許容限界（引用者注：評価基準値である 2.0×10^{-3} ）を満足している部位においては、負圧維持に関する機能を保持していると考えてよい」として、評価基準値を上回るせん断ひずみが生じても負圧維持機能が保持されること、このことから、せん断ひずみの評価基準値を満足すれば、負圧維持機能は保持できることが示されている（同125頁）。そして、各機能維持に関する検討結果を踏まえて、「建物・構築物に要求される機能保持は・・・建物・構築物の各層の耐震壁が・・・せん断ひずみ度の許容限界を満足していれば、これらの機能は満足されていると考えられる」（同126頁，(3)）と結論付けられている。

つまり、JEAC4601-2008では、JEAG4601-1987において今後の検討課題とされていた、各機能維持の考え方が整理され、その結果、いずれの機能維持も鉄筋コンクリート造耐震壁の評価基準値「 2.0×10^{-3} 」を下回ることによって満足されると判断されているのである。

ウ 以上のような、評価基準値の設定に関する経緯を踏まえると、1審原告らの主張する各機能維持の点を考慮しても、なお評価基準値「 2.0×10^{-3} 」それ自体に耐震安全上の余裕（②の余裕）が存在するといえる。

よって、評価基準値「 2.0×10^{-3} 」を用いること自体に耐震安全上の余裕（②の余裕）はないとする1審原告らの主張は、理由がない。

7 機器・配管系の応力解析に用いる地震力に関する主張について

- (1) 1審原告らは、1審被告が、評価値の計算条件の余裕（③の余裕）に関して、機器・配管系の応力解析において、実際の地震動による地震力と異なり、地震の揺れによって瞬間的に作用する最大の力（により設備に発生する応

力)が、機器・配管系にとって厳しい方向に一定してかかり続けるとあえて仮定して評価を行っていることを説明したのに対し、地震応答解析で求められた「動的地震力の算定が安全側でないことはこれまでの原告の主張立証で明らかになっている」ことから、その最大値がかかり続けているものとして評価を行っていることは耐震安全上の余裕とはいえないと主張する（1審原告ら控訴審第3準備書面48～49頁）。

しかしながら、上記2でも述べたとおり、本件発電所の基準地震動は、詳細な調査を基に、十分に不確かさを考慮した保守的な条件設定により策定されており、十分な大きさのものとなっていることから、その基準地震動を基にした、耐震安全性評価に用いる地震力も十分に大きなものとなっている。よって、「動的地震力の算定が安全側でないことはこれまでの原告の主張立証で明らかになっている」ことを根拠とする1審原告らの主張は、その前提を欠いており、失当である。

- (2) また、1審原告らは、「繰り返しの反復荷重による共振」によって大事故を招来する可能性があることから、基準地震動による地震力について、「動的地震力」より「静的地震力」を用いることが安全側ということにはならないと主張する（1審原告ら控訴審第3準備書面49頁）。この主張は、時刻歴波形（1審被告準備書面（36）末尾の別紙1の4（1）を参照）で表される、時々刻々変化する揺れ（これを1審原告らは「動的地震力」と言っているものと思われる）の方が、その揺れによって瞬間的に作用する最大の力が一定してかかり続けると仮定する場合（これを1審原告らは「静的地震力」と言っているものと思われる）よりも厳しくなるとの主張と解される。

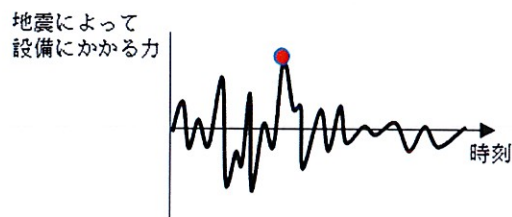
しかしながら、1審原告らの主張は、1審被告の主張についての正しい理解を欠いてなされたものである。

ア 荷重とは、物体の自重、内圧、地震力のように、物体に対して外部から作用する力をいうところ（1審被告準備書面（36）第3章第1の4

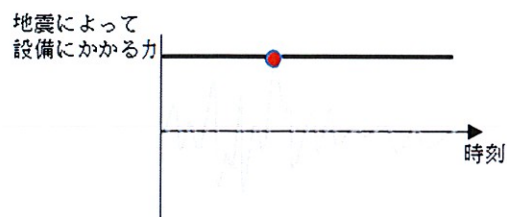
(1))、実際の地震動によって機器・配管系にかかる荷重は、特定の方向にかかり続けるものではなく、また、瞬間的に大きな荷重がかかることがあっても、当該機器・配管系が破損に至るほどの大きな変形が、その瞬間に生じるわけではない。

すなわち、図表 1 9（同書面第 3 章第 2 の 1（2）イ（ア）の図表 1 0 0 と同じ）の左上の時刻歴波形に示すとおり、実際の地震動によって機器・配管系にかかる荷重は時々刻々変化しているところ、最大の荷重がかかるのは一瞬である（当該時刻歴波形上の、赤色丸印を付けた箇所）。

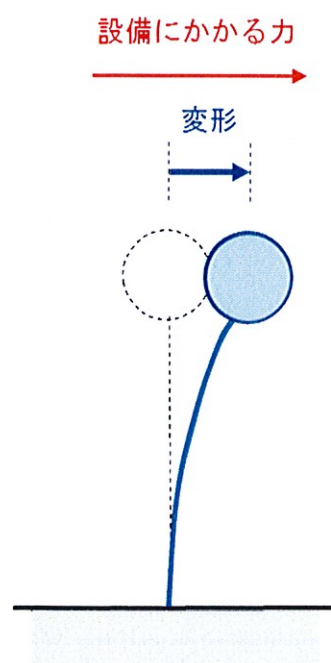
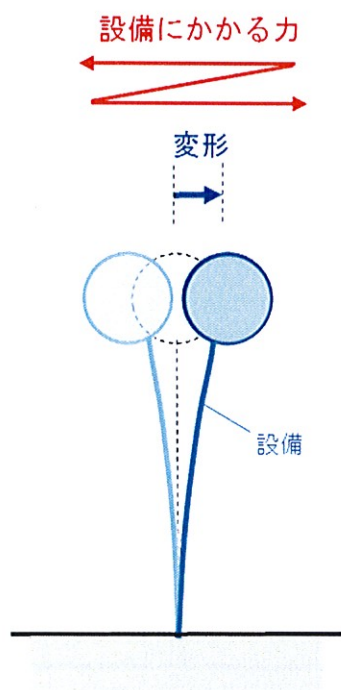
このため、この最大の荷重によって機器・配管系が変形を始めても、その変形が最大の荷重に見合う大きさに到達する前に、すでに荷重は変化して（時刻歴波形上の、赤色丸印より右側に進んで）小さくなることから、実際には、最大の荷重に見合う大きさにまで変形することはない。その結果、当該機器・配管系に生じる応力（物体内部で発生する、荷重と釣り合いを保とうとする力）も、最大の荷重に見合う大きさになることはない。



実際の現象：
最大の力がかかるのは一瞬
⇒大きく変形する前に力は弱まる



耐震安全性評価での想定：
最大の力がかかり続けると仮定
⇒大きく変形すると想定



【図表 1 9 機器・配管系の評価における力の想定】

イ 実際の地震動によって機器・配管系に生じる荷重や応力については以上のとおりである一方、耐震安全性評価においては、図表 1 9 の右側の図に示すとおり、最大の荷重が一定して（かつ、当該機器・配管系にとって厳しい評価となる方向に）かかり続けるものとあえて仮定することから、当該機器・配管系に、最大の荷重に見合う、大きな変形を想定することになる。その結果、当該機器・配管系に生じる応力（耐震安全性評価の評価値である）も、最大の荷重に見合う大きさ（時々刻々変化する地震動によっ

て生じるよりも大きなもの) となる。

ウ 以上のことから、耐震安全性評価においては、基準地震動による地震力について、時々刻々変化する揺れ（1 審原告らの言う「動的地震力」）を用いるよりも、1 審被告が行っているように、その揺れによって瞬間的に作用する最大の力が一定してかかり続けると仮定したもの（1 審原告らの言う「静的地震力」）を用いるほうが保守的な評価結果となる。

（上記ア以下について、乙246、20～21頁）

1 審原告らはこのことを理解していないものであり、失当である。

8 エネルギー吸収効果に関する主張について

（1）評価値の計算条件の余裕（③の余裕）に関して、1 審被告は、機器・配管系の材料が変形した場合にはエネルギー吸収効果が見込めるところ、機器・配管系の解析においてはこの効果を織り込んでおらず、これが評価値に余裕を生じさせると主張した（1 審被告準備書面（36）第3章第2の1（2）イ（イ）、同（18）111～112頁）。

これに対し、1 審原告らは、低合金（低合金鋼⁸⁹のことと思われる）の許容値（評価基準値）は、応力ひずみ線図を基に設定されていたのであるから、エネルギー吸収効果はすでに織り込み済みであると主張する。そして、仮に1 審被告がこの効果を織り込まずに解析しているとすれば、それは、これを織り込む評価方法が適用を是認できるほど確実でない等の理由から、これを織り込まない解析方法の方が原子力発電所の耐震設計に適していることによると考えられるとして、この効果を織り込まないことを耐震安全上の余裕ということとはできない旨主張する。（1 審原告ら控訴審第3準備書面49頁）

しかしながら、1 審原告らは、上記の主張にあたって、何ら具体的な根拠

⁸⁹ 鉄を主成分とする鋼で、ニッケル、クロム、モリブデン等の合金元素を含有させたものを合金鋼といい、合金鋼のうち合金元素の含有率が5%（質量ベース）以下のものを低合金鋼という。

を示しておらず、この点においてすでに失当である。

- (2) その点を措くとしても、1 審原告らは、「エネルギー吸収効果はすでに織り込み済みである」と主張していることから、エネルギー吸収効果の存在自体は認めているものと思われる。

その上で、1 審原告らは、低合金鋼の「許容値」(評価基準値)を引き合いに出してエネルギー吸収効果が織り込み済みであると主張し、評価値の計算条件における余裕(③の余裕)を見込むことができない旨述べているようである。

しかしながら、エネルギー吸収効果とは、耐震安全性評価における解析(応力解析)の過程で、この効果の大きさに応じた係数を乗じることで、応力の解析結果(つまり「評価値」)を、係数を乗じない場合よりも小さな値にできるというものである。つまり、エネルギー吸収効果は、耐震安全上の余裕のうち、評価値の計算条件における余裕(いわゆる③の余裕)の一つとして見込むことができるというものである。

- (3) そして、エネルギー吸収効果とは、地震動により機器・配管系が塑性変形した場合に、その結果として、地震動の振動エネルギーの一部が熱エネルギー等として消費される結果、振動エネルギーの総量が減少し、機器・配管系の揺れが抑制される効果が生じるというものであるところ、この効果については、建設省告示で採用され、活用可能な知見として実際の耐震安全性評価において考慮されているほか、JEAC4601-2008においても、応答(揺れ)を低減可能であることが示されているのである(乙246, 21~23頁, 1 審被告準備書面(36)第3章第2の1(2)イ(イ))。

以上のとおりであり、1 審原告らの主張は理由がない。

9 原子力発電施設耐震信頼性実証試験に関する主張について

- (1) 1 審原告らは、財団法人原子力発電技術機構(当時)における実証試験に

関して、「振動台を用いた試験は、設定した条件下で振動台に設定した模型を揺らした場合にどのような結果がでたかという以外のものではなく、その結果が本物の原発の安全余裕であると論ずるのは、データの科学的使用方法ではない」と述べ、実証試験で得られたデータが何ら意味のないものであるかのように主張する（1 審原告ら控訴審第3準備書面49～50頁）。

- (2) しかしながら、そもそも、大型の機器等を対象としたこのような実証試験では、一般に、実物大の試験体を用いることが試験施設の制約等から困難な場合には実物の挙動を模擬できるよう工夫された縮尺模型等を用いた実験が行われている。

この実証試験においても、学識者及び電力業界や重電機工業会、建設業界等の専門技術者等により、試験体の設計・製作・取付けや、試験方法、試験結果の評価方法等について、詳細な検討が行われている。試験体についても、実物大の試験が可能な場合は実物大の試験体を用いるが、振動台の制約から実物大の試験ができない場合には、実物大の試験と同様の試験結果が得られるよう、縮尺モデルの寸法や適用する地震力等の試験条件を適切に設定することで、実機を極力模擬した試験が実施されている。

- (3) こうした有識者による詳細な検討を経て実施・評価された実証試験の結果は、原子力発電所の安全上重要な設備が、十分な耐震安全上の余裕を有していることを示しており、評価基準値（許容値）と算定された評価値の差による余裕だけでなく、評価基準値の設定や評価値の算定といった規格、基準自体に定められている方法の中にあらかじめ見込まれている余裕の中に、耐震安全上の余裕として期待できるものがあることが実証されたのである。

この点、原子力安全基盤機構の報告書（乙58）においても、「大型高性能振動台を用いて・・・実施した原子力発電施設耐震信頼性実証試験は、実機に近い縮尺模型試験体を用いて設備の耐震安全性及び耐震裕度を確認した試験として有意義である」（乙58、まえがき）とされている。

(4) このように、実証試験の結果は、原子力発電所の安全上重要な設備が十分な耐震安全上の余裕を有していることを実証するとともに、得られたデータについても、多くの耐震設計・評価手法の改良に資するものとなっているのである。

(上記(2)以下について、乙246, 25～27頁)

以上のとおりであり、1審原告らは、工学分野において縮尺模型を用いた実験が一般的に行われていることや、実証試験の成果を理解しておらず、失当である。

第8 結語

以上のとおり、1審原告らの主張はいずれも理由がない。

以 上